

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Московской области “Шатурский энергетический техникум”**

**Приложение 2 Рабочие программы учебных дисциплин**

**Приложение 2.1  
к ОПОП по специальности  
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

**МО Шатура**

**2025 г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03 и ОК 04.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код ПК, ОК                                                     | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 2.1<br>ПК 4.4<br>ПП 3.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04 | решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;<br>применять аппарат математического анализа для учёта расхода используемого сырья, вспомогательных материалов и энергоресурсов;<br>анализировать проблему и выделять её составные части;<br>определять этапы ее решения;<br>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения проблемы;<br>определять необходимые источники информации;<br>планировать процесс поиска;<br>структурировать получаемую информацию; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач. | значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;<br>основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;<br>основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;<br>основы интегрального и дифференциального исчисления. |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

| <b>Вид учебной работы</b>                                 | <b>Объем в часах</b> |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b> | 78                   |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>             | 22                   |
| <b>в т. ч.:</b>                                           |                      |
| теоретическое обучение                                    | 64                   |
| практические занятия                                      | 20                   |
| Самостоятельная работа                                    | 4                    |
| Консультации                                              | 2                    |
| <b>Промежуточная аттестация–экзамен</b>                   | 8                    |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                             | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Элементы высшей алгебры</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>22ч/8ч</b>                                                        |                                                                       |
| <b>Тема 1.1 Линейная алгебра</b>                           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                   |                                                                      | ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 3.5, ОК 01, ОК02, ОК 03, ОК 04                     |
|                                                            | Роль математики при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности. Матрицы и действия над ними. Определители матриц. Обратная матрица. Системы линейных уравнений и методы их решения. | 8                                                                    |                                                                       |
|                                                            | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                |                                                                      |                                                                       |
|                                                            | 1. Действия над матрицами. Вычисление определителей                                                                                                                                                                                    | 4                                                                    |                                                                       |
|                                                            | 2. Решение задач прикладного характера методами линейной алгебры                                                                                                                                                                       | 2                                                                    |                                                                       |
| <b>Тема 1.2 Комплексные числа</b>                          | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                   |                                                                      | ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 3.5, ОК 01, ОК02, ОК 03, ОК 04                     |
|                                                            | Понятие комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.                                                               | 6                                                                    |                                                                       |
|                                                            | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                |                                                                      |                                                                       |
|                                                            | 3. Действия над комплексными числами.                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                    |                                                                       |
| <b>Раздел 2. Основы математического анализа</b>            |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>24ч/8ч</b>                                                        |                                                                       |
| <b>Тема 2.1 Дифференциальное и интегральное исчисления</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                   |                                                                      | ПК 2.1, ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 3.5, ОК 01, ОК02, ОК 03, ОК 04             |
|                                                            | Производная функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Экстремумы функции. Неопределенный интеграл. Свойства и таблица интегралов. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.             | 6                                                                    |                                                                       |

|                                                                    |                                                                                                                     |        |                                                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                    | В том числе практических занятий                                                                                    |        |                                                                    |  |
|                                                                    | 4. Решение прикладных профессиональных задач методами дифференциального исчисления.                                 | 4      |                                                                    |  |
|                                                                    | 5. Применение определенного интеграла к решению задач прикладного характера                                         |        |                                                                    |  |
| Тема 2.2<br>Обыкновенные<br>дифференциальные<br>уравнения          | Содержание учебного материала                                                                                       |        | ПК 2.1, ПК 4.4,<br>ПК 4.5, ПК 3.5,<br>ОК 01, ОК02,<br>ОК 03, ОК 04 |  |
|                                                                    | Самостоятельная работа                                                                                              | 4      |                                                                    |  |
|                                                                    | Обыкновенные дифференциальные уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общие и частные решения. Задача Коши. | 6      |                                                                    |  |
|                                                                    | В том числе практических занятий                                                                                    |        |                                                                    |  |
|                                                                    | 6. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными                                  | 4      |                                                                    |  |
|                                                                    | 7. Решение дифференциальных уравнений второго порядка.                                                              |        |                                                                    |  |
|                                                                    | 8. Применение дифференциальных уравнений к решению задач профессиональной направленности.                           |        |                                                                    |  |
| Раздел 3. Элементы теории вероятностей и математической статистики |                                                                                                                     | 22ч/6ч |                                                                    |  |
| Тема 3.1 Элементы<br>теории<br>вероятностей                        | Содержание учебного материала                                                                                       |        | ПК 2.1, ПК 4.4,<br>ПК 4.5, ПК 3.5,<br>ОК 01, ОК02,<br>ОК 03, ОК 04 |  |
|                                                                    | Основные теоремы теории вероятностей                                                                                | 8      |                                                                    |  |
|                                                                    | В том числе практических занятий                                                                                    |        |                                                                    |  |
|                                                                    | 9. Применение теории вероятностей к решению прикладных задач.                                                       | 2      |                                                                    |  |
| Тема 3.2 Элементы<br>математической<br>статистики                  | Содержание учебного материала                                                                                       |        |                                                                    |  |
|                                                                    | Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины.             | 8      |                                                                    |  |
|                                                                    | В том числе практических занятий                                                                                    |        |                                                                    |  |
|                                                                    | 10. Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины                                                 | 4      |                                                                    |  |
| Консультации                                                       |                                                                                                                     | 2      |                                                                    |  |
| Промежуточная<br>аттестация -<br>экзамен                           |                                                                                                                     | 8      |                                                                    |  |
| Всего:                                                             |                                                                                                                     | 78ч    |                                                                    |  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Математики», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программой по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 251 с.
2. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 401 с.
3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 285 с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Изучение математики онлайн Код доступа: <https://ru.onlinemschool.com/math/library/>
2. Образовательная платформа Юрайт Код доступа: <https://urait.ru>
3. Собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач Код доступа: <http://ru.solverbook.com/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;</p> <p>основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;</p> <p>основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;</p> <p>основы интегрального и дифференциального исчисления.</p>                                                                                                     | <p>демонстрирует знания: значения математики в профессиональной деятельности;</p> <p>основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;</p> <p>демонстрирует воспроизведение и объяснение понятий и методов математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;</p> <p>демонстрирует понимание основ интегрального и дифференциального исчисления.</p> | <p>оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов тестирования.</p> <p>Оценка результатов самостоятельной работы.</p> <p>Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов рубежного контроля.</p>                                                          |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;</p> <p>применять аппарат математического анализа для учёта расхода используемого сырья, вспомогательных материалов и энергоресурсов;</p> <p>анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи;</p> <p>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска;</p> | <p>демонстрирует умения:</p> <p>решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;</p> <p>применения аппарата математического анализа в различных профессиональных ситуациях;</p> <p>анализировать и эффективно решать поставленную задачу;</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач.</p>                                                                                                                  | <p>экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы. Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка практических заданий по работе с информацией, документами, литературой.</p> <p>Оценка подготовки и защиты индивидуальных и групповых заданий проектного характера.</p> |

|                                                                                                                                                     |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| структурировать получаемую информацию; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|



**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.02 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.02 Экологические основы природопользования»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Экологические основы природопользования» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код ПК, ОК                                                                     | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,<br>ПК 1.3,<br>ПК 2.3,<br>ПК 3.3<br>ПК 4.3 | анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов производственной деятельности;<br>анализировать причины возникновения экологических аварий и катастроф;<br>выбирать методы, технологии и аппараты утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов;<br>определить экологическую пригодность выпускаемой продукции;<br>оценивать состояние экологии окружающей среды на производственном объекте. | виды и классификацию природных ресурсов, условия устойчивого состояния экосистем;<br>задачи охраны окружающей среды, природоресурсный потенциал и охраняемые природные территории Российской Федерации;<br>основные источники и масштабы образования отходов производства;<br>основные источники техногенного воздействия на окружающую среду, способы предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков химических производств, основные технологии утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов;<br>принципы размещения производств различного типа, состав основных промышленных выбросов и отходов различных производств;<br>правовые основы, правила и нормы природопользования и экологической безопасности;<br>принципы и методы рационального природопользования, мониторинга окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования;<br>принципы и правила международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды. |

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                        | Объем в часах |
|-----------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b> | 36            |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>             | 22            |
| в т. ч.:                                                  |               |
| теоретическое обучение                                    | 34            |
| Самостоятельная работа                                    | 2             |
| <b>Промежуточная аттестация - зачет</b>                   |               |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                      | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы    |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                                                     | 4                                                                        |
| Раздел 1. Особенности взаимодействия природы и общества                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 22ч/6ч.                                                               | 114/66                                                                   |
| Тема 1.1<br>Природоохранный потенциал                                            | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                       |                                                                          |
|                                                                                  | 1.Задачи охраны окружающей среды, природоресурсный потенциал.<br>2.Экологические последствия различных видов производственной деятельности. Признаки экологического кризиса, причины возникновения экологических аварий и катастроф.<br>3.Охрана биосферы от загрязнения выбросами хозяйственной деятельности. Утилизация бытовых и промышленных отходов. | 4                                                                     | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ПК 1.3<br>ПК 2.3<br>ПК 3.3<br>ПК 4.3 |
| Тема 1. 2<br>Природные ресурсы и рациональное природопользование                 | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                       | ОК 01                                                                    |
|                                                                                  | 1.Природные ресурсы, их классификация, виды природопользования.<br>2.Условия устойчивого состояния экосистем.<br>Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов.                                                                                                                                                                             | 4                                                                     | ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07                                                  |
|                                                                                  | Самостоятельная работа обучающихся Работа с литературой<br>Составление карт охраняемых природных территорий Волгоградской области                                                                                                                                                                                                                         | 2                                                                     | ПК 1.3,<br>ПК 2.3,<br>ПК 3.3,<br>ПК 4.3                                  |
| Тема 1.3<br>Загрязнение окружающей среды токсичными и радиоактивными веществами. | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                       | ОК 01                                                                    |
|                                                                                  | 1.Загрязнение биосферы. Источники и масштабы техногенного воздействия на окружающую среду.                                                                                                                                                                                                                                                                | 4                                                                     | ОК 02                                                                    |
|                                                                                  | 2.Состав основных промышленных выбросов и отходов различных производств. Принципы размещения производств различного типа.                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       | ОК 04                                                                    |
|                                                                                  | 3.Способы предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков химических производств.                                                                                                                                                            |                                                                       | ОК 07<br>ПК 1.3<br>ПК 2.3<br>ПК 3.3<br>ПК 4.3                            |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    | 4.Состояние экологии окружающей среды на производственном объекте. Основные технологии утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов.                                                                                                                       |               |                                                                          |
|                                                                                                    | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                          |
|                                                                                                    | <b>Практическое занятие 1.</b> Подбор методов и аппаратов очистки газовых выбросов.                                                                                                                                                                                | 2             |                                                                          |
|                                                                                                    | <b>Практическое занятие 2.</b> Подбор методов и аппаратов очистки промышленных сточных вод.                                                                                                                                                                        | 4             |                                                                          |
| <b>Раздел 2.Правовые и социальные вопросы природопользования</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>16ч/2ч</b> |                                                                          |
| <b>Тема 2.1 Правовые основы экологической безопасности</b>                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                               |               | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ПК 1.3<br>ПК 2.3<br>ПК 3.3<br>ПК 4.3 |
|                                                                                                    | 1. Экологическое законодательство, правила и нормы природопользования и экологической безопасности.<br>2. Принципы и методы рационального природопользования.<br>3. Принципы мониторинга окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования. | 4             |                                                                          |
|                                                                                                    | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b><br>Работа с литературой. Участие России в деятельности международных природоохранных организаций.                                                                                                           | 2             |                                                                          |
| <b>Тема 2.2Международное сотрудничество в области природопользования и охраны окружающей среды</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>1.Принципы и правила международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды.                                                                                                                 | 10            | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ПК 1.3<br>ПК 2.3<br>ПК 3.3<br>ПК 4.3 |
|                                                                                                    | 2.Международные соглашения, конвенции, договоры.                                                                                                                                                                                                                   |               |                                                                          |
| <b>Промежуточная аттестация – зачет</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                          |
| <b>Всего:</b>                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>36 ч.</b>  |                                                                          |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Экологии природопользования», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программой по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Кондратьева О.Е. Экология: учебник и практикум / Под редакцией О.Е. Кондратьевой М.,» Юрайт», 2021.
2. Константинов В.М. Экологические основы природопользования. – М.: «Академия», 2022.
3. Павлова Е.И., Новиков В.К. Общая экология; учебник и практикум: – М., «Юрайт» 2022.
4. Саенко О.Е., Трушина Т.П. Экологические основы природопользования - М., «Кнорус», 2021.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. СПС «Гарант».
2. СПС «Консультант плюс».

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>виды и классификацию природных ресурсов, условия устойчивого состояния экосистем;</p> <p>задачи охраны окружающей среды, природоресурсный потенциал и охраняемые природные территории Российской Федерации;</p> <p>основные источники и масштабы образования отходов производства;</p> <p>основные источники техногенного воздействия на окружающую среду, способы предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков химических производств, основные технологии утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов;</p> <p>принципы размещения производств различного типа, состав основных промышленных выбросов и отходов различных производств;</p> <p>правовые основы, правила и нормы природопользования и экологической безопасности;</p> <p>принципы и методы рационального природопользования, мониторинга окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования;</p> <p>принципы и правила международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды.</p> | <p>демонстрирует знания: классификации природных ресурсов;</p> <p>принципов и методов рационального природопользования;</p> <p>источников производственных отходов</p> <p>основные принципы размещения производств различного типа;</p> <p>источники техногенного воздействия на окружающую среду</p> <p>способы их предотвращения;</p> <p>действующего законодательства, регулирующего правовые основы экологической безопасности;</p> <p>принципов мониторинга окружающей среды;</p> <p>правил международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.</p> | <p>Устный опрос.</p> <p>Письменный опрос.</p> <p>Оценка результатов выполнения практических работ.</p> <p>Оценка решений ситуационных задач.</p> <p>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, выполнения упражнений.</p> |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов производственной деятельности;</p> <p>анализировать причины возникновения экологических аварий и катастроф;</p> <p>выбирать методы, технологии и аппараты утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов;</p> <p>определить экологическую пригодность выпускаемой продукции;</p> <p>оценивать состояние экологии окружающей среды на производственном объекте.</p> | <p>Демонстрирует умения:</p> <p>анализировать и прогнозировать экологические последствия воздействия различных видов деятельности на окружающую среду;</p> <p>оценивать степень антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;</p> <p>выбора методов, аппаратов и технологий для утилизации отходов;</p> <p>проводить оценку экологического состояния окружающей среды на производстве.</p> | <p>Устный и письменный опросы.</p> <p>Индивидуальный и фронтальный опрос.</p> <p>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, выполнения упражнений.</p> <p>Оценивание выполнения ситуационных заданий.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.03 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.03 Общая и неорганическая химия»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Общая и неорганическая химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК                                                                                                    | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 2.1,<br>ПК 2.2,<br>ПК 2.3,<br>ПК 4.1,<br>ПК 4.2,<br>ПК 4.3,<br>ПК 4.4,<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07 | <p>давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;</p> <p>использовать лабораторную посуду и оборудование;</p> <p>находить молекулярную формулу вещества;</p> <p>применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории;</p> <p>применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;</p> <p>проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;</p> <p>составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;</p> <p>составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов.</p> | <p>гидролиз солей, электролиз расплавов и растворов (солей и щелочей); диссоциацию электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты;</p> <p>классификацию химических реакций и закономерности их проведения;</p> <p>обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов;</p> <p>общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе;</p> <p>окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;</p> <p>основные понятия и законы химии;</p> <p>основы электрохимии;</p> <p>периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам;</p> <p>тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;</p> <p>типы и свойства химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной);</p> <p>формы существования химических элементов,</p> <p>современные представления о строении атомов;</p> <p>характерные химические свойства неорганических веществ различных классов.</p> |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>                                 | <b>Объем в часах</b> |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b> | 78                   |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>             | 44                   |
| в т. ч.:                                                  |                      |
| теоретическое обучение                                    | 64                   |
| Лабораторные и практические занятия                       | 24                   |
| Консультации                                              | 2                    |
| Самостоятельная работа                                    | 2                    |
| <b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>                 | 8                    |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                                                                                              | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                    | 4                                                                                  |
| <b>Раздел 1. Теоретические основы химии</b>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>32ч/12ч</b>                                                       |                                                                                    |
| <b>Тема 1.1.</b><br><b>Основные понятия и законы химии.</b><br><b>Основные классы неорганических веществ. Строение атома.</b><br><b>Химическая связь</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>10ч/2ч</b>                                                        | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4 |
|                                                                                                                                                          | 1. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Принципы распределения электронов на атомных орбиталях: принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность изменения свойств химических элементов.<br>2. Основные законы химии. Эквивалент вещества. Закон эквивалентов.<br>3. Основные типы химической связи. Свойства ковалентной связи: длина связи, направленность связи, энергия связи, кратность связи. $\sigma$ - и $\pi$ - связи. Кратные связи. Возбужденное состояние атомов. Гибридизация атомных орбиталей | 6                                                                    |                                                                                    |
|                                                                                                                                                          | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                      |                                                                                    |
|                                                                                                                                                          | <b>Практическое занятие 1.</b> Составление схем электронного строения атома элементов больших периодов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                                                    |                                                                                    |
|                                                                                                                                                          | <b>Практическое занятие 2.</b> Основные законы химии. Объемная, молярная доля. Вычисление количественного состава вещества. Расчет эквивалентных масс соединений. Расчеты с использованием закона эквивалентов. Расчеты по уравнениям химических реакций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                      |                                                                                    |
|                                                                                                                                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                    |                                                                                    |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 1.2<br/>Химическая кинетика и равновесие химических процессов</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>4ч/2ч</b> | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4 |
|                                                                           | 1. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Энергия активации. Действие катализаторов на протекание химических процессов                                                                         | 4            |                                                                                    |
|                                                                           | 2. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле – Шателье                                                                                                                          |              |                                                                                    |
|                                                                           | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                 |              |                                                                                    |
|                                                                           | <b>Практическое занятие 3.</b> Расчеты по термохимическим уравнениям                                                                                                                                                                                   | 2            |                                                                                    |
|                                                                           | <b>Практическое занятие 4.</b> Скорость химической реакции                                                                                                                                                                                             |              |                                                                                    |
| <b>Тема 1.3 Растворы</b>                                                  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>4ч/2ч</b> | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4 |
|                                                                           | 1. Растворы. Вода как растворитель. Тепловой эффект растворения. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Кривые растворимости. Растворимость веществ в воде. Коэффициент растворимости. Типы растворов. Кристаллизация вещества. Кристаллогидраты. | 4            |                                                                                    |
|                                                                           | 2. Количественная характеристика растворов. Правило креста – квадрата Пирсона.                                                                                                                                                                         |              |                                                                                    |
|                                                                           | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                 |              |                                                                                    |
|                                                                           | <b>Практическое занятие 5.</b> Способы выражения состава растворов                                                                                                                                                                                     | 2            |                                                                                    |
|                                                                           | <b>Практическое занятие 6.</b> Взаимные пересчеты концентраций                                                                                                                                                                                         |              |                                                                                    |
|                                                                           | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                              |              |                                                                                    |
| <b>Тема 1.4 Теория электролитической диссоциации</b>                      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>4ч/4ч</b> | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4 |
|                                                                           | 1. ТЭД. Механизм диссоциации электролитов с ионной и полярной ковалентной связью. Степень и константа диссоциации; факторы, влияющие на них. Слабые и сильные электролиты. Амфотерные электролиты.                                                     | 4            |                                                                                    |
|                                                                           | 2. Гидролиз. Степень и константа гидролиза; факторы, влияющие на них.                                                                                                                                                                                  |              |                                                                                    |
|                                                                           | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                 |              |                                                                                    |
|                                                                           | <b>Лабораторная работа 1.</b> Реакции ионного обмена в растворах электролитов                                                                                                                                                                          | 2            |                                                                                    |
|                                                                           | <b>Лабораторная работа 2.</b> Реакции гидролиза солей                                                                                                                                                                                                  |              |                                                                                    |
|                                                                           | <b>Практическое занятие 7.</b> Диссоциация кислот, оснований, солей. Степень и константа диссоциации. Реакции ионного обмена                                                                                                                           | 2            |                                                                                    |
|                                                                           | <b>Практическое занятие 8.</b> Реакции ионного обмена. Гидролиз солей                                                                                                                                                                                  |              |                                                                                    |
|                                                                           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>4ч/2ч</b> |                                                                                    |

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 1.5</b><br><b>Окислительно-восстановительные реакции.</b><br><b>Электролиз</b>                                                                | Окислительно-восстановительные реакции в свете учения о строении атома. Изменение окислительно-восстановительных свойств атомов и ионов в зависимости от их строения. Важнейшие окислители и восстановители. Составление ОВР методом полуреакций (кислая среда). Направленность и типы ОВР. Составление ОВР методом полуреакций (щелочная и нейтральная среда). Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Процессы, протекающие на катоде и аноде при электролизе расплавов и растворов. Электролиз растворов с инертным и растворимым анодом | 4              | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4 |
|                                                                                                                                                       | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                                                                                    |
|                                                                                                                                                       | <b>Практическое занятие 9.</b> Окислительно-восстановительные реакции с точки зрения ТЭД. Подбор коэффициентов в ОВР, протекающих в кислой среде                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2              |                                                                                    |
|                                                                                                                                                       | <b>Практическое занятие 10.</b> Подбор коэффициентов в ОВР, протекающих в щелочной и нейтральной среде                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                                                                                    |
| <b>Раздел 2. Химия металлов и неметаллов</b>                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>36ч/12ч</b> |                                                                                    |
| <b>Тема 2.1</b><br><b>Общие сведения о металлах.</b><br><b>Металлы главных подгрупп I – III групп периодической системы элементов Д.И. Менделеева</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>14ч/6ч</b>  | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4 |
|                                                                                                                                                       | Общий обзор s- и d-элементов. Характеристика металлов по положению в Периодической системе элементов. Металлическая связь. Кристаллическое строение металлов. Электрохимический ряд напряжений. Металлы в природе. Общие способы получения Химические свойства металлов. Сплавы. Коррозия металлов.                                                                                                                                                                                                                                                        | 6              |                                                                                    |
|                                                                                                                                                       | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                                                                                    |
|                                                                                                                                                       | <b>Лабораторная работа 3.</b> Общие свойства металлов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2              |                                                                                    |
|                                                                                                                                                       | <b>Практическое занятие 13.</b> Металлы главных подгрупп. Строение, свойства, получение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6              |                                                                                    |
| <b>Тема 2.2</b><br><b>Металлы побочных подгрупп I – III группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева</b>                                    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>6ч/2ч</b>   | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4 |
|                                                                                                                                                       | Общий обзор свойств металлов подгруппы меди: медь, серебро, золото. Электронное строение цинка, кадмия и ртути. Физические и химические свойства. Элементы подгруппы скандия. Лантаноиды и актиноиды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4              |                                                                                    |
|                                                                                                                                                       | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                                                                                    |
|                                                                                                                                                       | <b>Практическое занятие 14</b> Металлы побочных подгрупп. Строение, свойства, получение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2              |                                                                                    |
|                                                                                                                                                       | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>8ч/4ч</b>   |                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 2.3</b><br><b>Металлы</b><br><b>побочных</b><br><b>подгрупп VI, VII,</b><br><b>VIII групп</b><br><b>периодической</b><br><b>системы элементов</b><br><b>Д.И. Менделеева</b> | Электронное строение металлов (хром, молибден, вольфрам). Получение. Свойства. Оксиды и гидроксиды хрома. Хроматы и дихроматы. Применение. Электронное строение металлов подгруппы марганца. Получение. Свойства. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца. Применение. Электронное строение элементов семейства железа. Общая характеристика. Свойства. Качественные реакции обнаружения ионов железа ( $2^+$ и $3^+$ ). Платиновые металлы. | 4            | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4 |
|                                                                                                                                                                                     | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                     | <b>Лабораторная работа 4.</b> Свойства соединений хрома (III, VI), марганца, железа (II, III)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4            |                                                                                    |
| <b>Тема 2.4</b><br><b>Неметаллы</b>                                                                                                                                                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>8ч/0ч</b> | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4 |
|                                                                                                                                                                                     | 1 Общие сведения о неметаллах. Характеристика неметаллов по положению в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Водородные соединения неметаллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4            |                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                     | 2 Оксиды и гидроксиды неметаллов. Генетический ряд неметаллов. Обобщение знаний по разделу 2 «Химия металлов и неметаллов».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2            |                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                     | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2            |                                                                                    |
| <b>Консультации</b>                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2            |                                                                                    |
| <b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8            |                                                                                    |
| <b>Всего:</b>                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>78ч</b>   |                                                                                    |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Общая и неорганическая химия», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программой по специальности.

Лаборатория «Общей и неорганической химии», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Габриелян О. С. и др. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2021
2. Габриелян О.С. и др. Химия. Практикум: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. –М., 2021
3. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2022
4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2021
5. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2023
6. Ерохин Ю.М. Химия: учебник / Ю.М. Ерохин. – Москва: Академия, 2021. – 400 с.
7. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2024.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. <http://chemexpress.fatal.ru/Navigator/ChemSites.htm>
2. <http://chemistry.do.am/>
3. <http://www.alhimikov.net/>
4. <http://www.kontren.narod.ru/rass/ikt-f.html>
5. <http://www.xumuk.ru/>
6. [www.1september.ru](http://www.1september.ru) (методическая газета «Первое сентября»).
7. [www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).
8. [www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).
9. [www.chemistry-chemists.com](http://www.chemistry-chemists.com) (электронный журнал «Химики и химия»).
10. [www.enauki.ru](http://www.enauki.ru) (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).
11. [www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

12. [www.hij.ru](http://www.hij.ru) (журнал «Химия и жизнь»).
13. [www.hvsh.ru](http://www.hvsh.ru) (журнал «Химия в школе»).
14. Библиотека компьютерных учебников: <http://biblioteka.net.ru>.
15. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
16. Образовательная платформа PROОбразование <https://profspo.ru/>

### **3.2.3. Дополнительные источники *(при необходимости)***

1. Ахметов Н.С. Общая химия и неорганическая химия.: учебник для вузов. - М., Высшая школа, 2023. – 289 с.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов/ под редакцией А.И. Ермакова. - М., Интеграл- Пресс, 2021. – 298 с.
3. Грибанов О.А. Алгоритмы выполнения заданий по общей и неорганической химии, - Ростов н/Д: Феникс, 2022.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                          | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>гидролиз солей, электролиз расплавов и растворов (солей и щелочей);<br/>диссоциацию электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты;<br/>классификацию химических реакций и закономерности их проведения;<br/>обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов;<br/>общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе;<br/>окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;<br/>основные понятия и законы химии;<br/>основы электрохимии;<br/>периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам;<br/>тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;<br/>типы и свойства химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной);<br/>формы существования химических элементов;<br/>современные представления о строении атомов;<br/>характерные химические свойства неорганических веществ различных классов.</p> | <p>Демонстрирует знания: основных классов неорганических веществ, их состава, строения, основных химических свойств и способов получения; основных понятий и законов, классификации и закономерностей протекания химических реакций;</p> | <p>оценка результатов устного и/или письменного опроса; оценка результатов выполнения практических работ; оценка результатов тестовых заданий; оценка результатов выполнения домашних заданий; оценка результатов самостоятельной работы; экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы; экспертное наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы.</p> |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;</p> <p>использовать лабораторную посуду и оборудование;</p> <p>находить молекулярную формулу вещества;</p> <p>применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории;</p> <p>применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;</p> <p>проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;</p> <p>составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;</p> <p>составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов;</p> | <p>демонстрирует умения:</p> <p>использовать теоретические знания и практические умения при характеристике классов неорганических веществ, их составе, строении, основных химических свойствах и способах получения;</p> <p>применять безопасные приемы при работе с неорганическими реактивами и химическими приборами, проведении реакций с неорганическими веществами в лабораторных условиях;</p> <p>проводить химический анализ неорганических веществ и оценивать его результаты;</p> <p>использовать теоретические знания при составлении уравнений реакций различных типов, составлении электронно-ионного баланса окислительно-восстановительных процессов,</p> <p>использовать теоретические знания при проведении расчетов по химическим формулам и уравнениям реакций.</p> | <p>оценка результатов выполнения практических работ;</p> <p>оценка результатов выполнения лабораторной работы с соблюдением на практике правил безопасной работы в химической лаборатории;</p> <p>экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы на персональном компьютере;</p> <p>оценка результатов устного и/или письменного опроса;</p> <p>оценка результатов тестовых заданий;</p> <p>оценка результатов отчетов по практическим и лабораторным работам;</p> <p>оценка результатов выполнения домашних заданий;</p> <p>оценка результатов самостоятельной работы.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.04 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.04 Инженерная графика»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Инженерная графика» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК                                         | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2 | выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;<br>выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;<br>выполнять эскизы технические рисунки и чертежи деталей, сборочных узлов в ручной и машинной графике;<br>читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;<br>оформлять технологическую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией. | законы, методы и приемы проекционного черчения;<br>правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;<br>правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;<br>способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем;<br>требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем. |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

| <b>Вид учебной работы</b>                                  | <b>Объем в часах</b> |
|------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>  | 104                  |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>              | 60                   |
| <b>в т. ч.:</b>                                            |                      |
| теоретическое обучение                                     | 96                   |
| лабораторные и практические занятия                        | 30                   |
| Самостоятельная работа                                     | 4                    |
| Консультации                                               | 4                    |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачёт</b> |                      |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                              | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                   | Объем часов/зачетных единиц | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                         | 3                           | 4                                                                     |
| <b>Раздел 1. Геометрическое черчение</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                           | <b>32ч/10ч</b>              |                                                                       |
| <b>Тема 1.1<br/>Основные сведения по оформлению чертежей</b>             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                      | 14ч/4ч                      | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2                  |
|                                                                          | Цели и задачи предмета. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Ознакомление с учебными пособиями, приспособлениями и оснащением конструкторских бюро. Понятие о единой системе конструкторской документации (ЕСКД). | 10                          |                                                                       |
|                                                                          | <b>Практическое занятие</b><br>Графическая работа 1. Оформление титульного листа к графическим работам.                                                                                                                   | 4                           |                                                                       |
| <b>Тема 1.2<br/>Правила вычерчивания контуров технических деталей</b>    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                      | 18ч/6ч                      | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2                 |
|                                                                          | Геометрические построения, используемые при вычерчивании контуров технических деталей<br>Размеры, принцип их нанесения на чертеж по ГОСТ                                                                                  | 10                          |                                                                       |
|                                                                          | <b>Практическое занятие</b><br>Графическая работа 2. Контур технической детали с делением окружности на равные части                                                                                                      | 6                           |                                                                       |
|                                                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Нанесение размеров на деталях простой конфигурации                                                                                                                           | 2                           |                                                                       |
| <b>Раздел 2. Проекционное черчение (Основы начертательной геометрии)</b> |                                                                                                                                                                                                                           | <b>34ч/8ч</b>               |                                                                       |
| <b>Тема 2.1</b>                                                          | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                      | 8ч/2ч                       | ОК 01                                                                 |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                                                       |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Метод проекции.<br/>Эпюр Монжа</b>                          | Образование проекций. Методы и виды проецирования. Типы проекций и их свойства. Комплексный чертёж. Понятие об эпюре Монжа. Проецирование точки. Проецирование отрезка прямой. Взаимное положение точки и прямой в пространстве. Взаимное положение прямых в пространстве.                                                                                                                                                | 6              | ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2          |
|                                                                | <b>Практическое занятие</b><br>Построение наглядного изображения и комплексных чертежей точек и отрезков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2              |                                                       |
| <b>Тема 2.2<br/>АксонOMETрические проекции</b>                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10ч/2ч         | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2 |
|                                                                | Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций. Аксонометрические оси. Коэффициенты искажений. Построение плоских фигур в аксонометрии.                                                                                                                                                                                                                                                    | 6              |                                                       |
|                                                                | <b>Практическое занятие</b><br>Построение аксонометрических изображений плоских фигур                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2              |                                                       |
|                                                                | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Изображение поллой модели в аксонометрической проекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2              |                                                       |
| <b>Тема 2.3<br/>Проецирование геометрических тел и моделей</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10ч/2ч         | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2 |
|                                                                | Определение поверхности тел. Проецирование геометрических тел на три плоскости проекции с подробным анализом проекций элементов геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих). Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям                                                                                                                                                                      | 8              |                                                       |
|                                                                | <b>Практические занятия</b><br>Графическая работа 3. Геометрические тела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2              |                                                       |
| <b>Тема 2.4<br/>Технический рисунок модели</b>                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10ч/2ч         | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2 |
|                                                                | Назначение технического рисунка. Техника зарисовки квадрата, прямоугольника, треугольника и круга, расположенных в плоскостях, параллельных какой-либо из плоскостей проекции.<br>Технический рисунок призмы, пирамиды, цилиндра, конуса. Придание рисунку рельефности (штриховкой или шрафировкой).<br>Выбор положения модели для более наглядного ее изображения. Приемы построения рисунков модели. Теневая штриховка. | 8              |                                                       |
|                                                                | <b>Практическое занятие</b><br>Графическая работа 4. Технический рисунок модели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2              |                                                       |
| <b>Раздел 3 Машиностроительное черчение</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>30ч/10ч</b> |                                                       |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------|
| <b>Тема 3.1</b><br><b>Правила</b><br><b>разработки и</b><br><b>оформление</b><br><b>конструкторской</b><br><b>документации</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8ч/2ч  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2 |
|                                                                                                                                | Машиностроительный чертеж, его назначение. Влияние стандартов на качество машиностроительной продукции. Виды изделий по ГОСТ 2.101. Виды конструкторских документов. Основные надписи на различных конструкторских документах. Ознакомление с современными тенденциями автоматизации и механизации чертежно-графических и проектно-конструкторских работ.                                   | 6      |                                                       |
|                                                                                                                                | <b>Практическое занятие</b><br>Основные надписи на различных конструкторских документах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2      |                                                       |
| <b>Тема 3.2</b><br><b>Изображения</b><br><b>чертежа - виды,</b><br><b>разрезы, сечения</b>                                     | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8ч/2ч  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2 |
|                                                                                                                                | Виды, их классификация, расположение, обозначение. Требования к выбору главного вида. Разрезы, их назначение, классификация, обозначение. Совмещение вида и разреза. Сечения, их классификация, обозначение. Графическое обозначение материалов в сечении. Выносные элементы. Их назначение и оформление. Условности и упрощения при выполнении изображений.                                | 6      |                                                       |
|                                                                                                                                | <b>Практическое занятие</b><br>Графическая работа 5. Простой разрез                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2      |                                                       |
| <b>Тема 3.3</b><br><b>Винтовые</b><br><b>поверхности,</b><br><b>изделия с резьбой</b>                                          | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10ч/4ч | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2 |
|                                                                                                                                | Основные сведения о резьбе. Классификация резьб. Основные параметры резьбы. Обозначение резьбы. Изображение резьбы на стержне и в отверстии. Условные обозначения и изображения стандартных резьбовых крепёжных деталей.                                                                                                                                                                    | 4      |                                                       |
|                                                                                                                                | <b>Практическое занятие</b><br>Графическая работа 6.<br>Стандартная резьбовая деталь                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2      |                                                       |
| <b>Тема 3.4</b><br><b>Эскизы и рабочие</b><br><b>чертежи деталей</b>                                                           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2 |
|                                                                                                                                | Форма детали и ее элементы. Понятие о конструктивных и технологических базах. Шероховатость поверхности. Назначение, сходство и различия эскиза и рабочего чертежа. Последовательность выполнения эскиза детали с натуры. Глазомерный масштаб. Центровые отверстия. Обозначение материала. Мерительный инструмент. Приемы обмера. Порядок составления рабочего чертежа детали по ее эскизу. | 4      |                                                       |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                       |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                | <b>Практическое занятие</b><br>Графическая работа 7. Эскиз детали с натуры с разрезом и техническим рисунком                                                                                                                                                                                                                                  | 2            |                                                       |
| <b>Тема 3.5</b><br><b>Разъемные и неразъемные соединения</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4ч/2ч        | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2 |
|                                                                | Разъемные и неразъемные соединения, их виды, изображение и обозначение. Особенности резьбовых соединений. Условное обозначение стандартных крепежных деталей. Изображение крепежных деталей с резьбой по условным соотношениям в зависимости от наружного диаметра резьбы. Сборочные чертежи неразъемных соединений.                          | 2            |                                                       |
|                                                                | <b>Практические занятия</b><br>Графическая работа 8. Резьбовые соединения                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |                                                       |
| <b>Раздел 4 Чертежи и схемы по специальности</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>4ч/2ч</b> |                                                       |
| <b>Тема 4.1</b><br><b>Чертеж общего вида, сборочный чертеж</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>2ч/1ч</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2 |
|                                                                | Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Правила простановки размеров на сборочных чертежах. Упрощения, применяемые на сборочных чертежах. Назначение спецификаций и прядок их заполнения. Основная надпись на текстовых документах. | 1            |                                                       |
|                                                                | <b>Практические занятия</b><br>Графическая работа 9. Рабочие чертежи деталей аппарата (фланец аппарата, фланец арматуры, днище)                                                                                                                                                                                                               | <b>1</b>     |                                                       |
| <b>Тема 4.2</b><br><b>Схемы по специальности</b>               | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2ч/1ч        | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03.<br>ОК 09<br>ПК 1.4<br>ПК 4.2 |
|                                                                | Условные графические обозначения на технологических схемах. Требования к оформлению технологических схем. Форма основной надписи на схемах. Форма таблицы перечня элементов схемы.                                                                                                                                                            | 1            |                                                       |
|                                                                | <b>Практическое занятие</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                                                       |
|                                                                | Графическая работа 10. Технологическая схема по профилю специальности.                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1            |                                                       |
| Консультации                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>4</b>     |                                                       |
| Промежуточная аттестация – дифференцированный зачёт            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>104ч</b>  |                                                       |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Инженерной графики», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программой по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Березина Н.А. Инженерная графика: учебное пособие для студентов средних профессиональных учреждений/ Н.А. Березина.-М.: Альфа-М, 2021.
2. Бродский Абрам Моисеевич. Практикум по инженерной графике: учебное пособие/ А.М. Бродский, Э.М. Фазлулин, В.А. Халдинов. – 7-е изд. Стер. - М.: Академия, 2023.
3. Исаев И.А. Инженерная графика. Рабочая тетрадь. Часть 2 – 2-е изд.испр./ И.А. Исаев.- М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021.
4. Миронов Борис Григорьевич. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике: учебное пособие для студентов средних профессиональных учреждений/ Б.Г. Миронов, Е.С. Панфилова. - 4-е изд., испр. – М.: Академия, 2021.
5. Чекмарев А.А. Справочник по черчению: учебное пособие/ А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2022.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Павлова А.А., Корзинова Е.И., Мартыненко Е.А. «Основы черчения», [www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru)
2. Пуйческу Ф.И. и др. «Инженерная графика», [www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru)

##### **3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)**

1. Инженерная графика [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа <https://cadinstructor.org/eg/>
2. Черчение - Техническое черчение [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: <http://nacherchy.ru/>.
3. Черчение [Электронный ресурс]: сайт // <http://cherch.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| законы, методы и приемы проекционного черчения; правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации; правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем. | демонстрирует знания: понимание значения инженерной графики в профессиональной деятельности; понимание законов, методов и приемов проекционного черчения для выполнения чертежей деталей и сборочных и чертежей общего вида; понимание способов графического представления технологического оборудования и технологических схем согласно ЕСКД и ЕСТД. | все виды опроса: фронтальный, индивидуальный, тестирование; экспертная оценка результатов выполненных графических работ; экспертная оценка выполненных практических заданий по работе с информацией, ГОСТами; экспертная оценка качества защиты выполненных индивидуальных и групповых заданий проектного характера. |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; выполнять эскизы технические рисунки и чертежи деталей, сборочных узлов в ручной и машинной графике; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и                                                                                                    | демонстрирует умения: выбора и применения требований ГОСТов при выполнении графических работ; чтение чертежей, технологических схем, и другой документации по профилю специальности; оформлять технологическую документацию в соответствии с требованиями.                                                                                            | экспертная оценка результатов выполнения графических работ; экспертная оценка выполненных практических работ по оформлению технологической документации.                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                     |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| технологическую документацию по профилю специальности;<br>оформлять технологическую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией. |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.05 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.05 Электротехника и электроника»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК                                                                | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.1.<br>ПК 1.2.<br>ПК 1.3.<br>ПК 4.2.<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09 | определять характеристики электронных приборов и электрических схем различных устройств;<br>рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;<br>измерять параметры электрической цепи;<br>эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов. | параметры электрических схем, единицы измерения;<br>классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;<br>физические процессы, происходящие в различных электронных приборах и принципиальных схемах, построенных на их основе;<br>физические процессы в электрических цепях;<br>основные законы электротехники и электроники;<br>методы расчета электрических цепей;<br>методы преобразования электрической энергии. |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                 | Объем в часах |
|----------------------------------------------------|---------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 76            |
| в т.ч. в форме практической подготовки             | 36            |
| в т. ч.:                                           |               |
| теоретическое обучение                             | 62            |
| лабораторные и практические занятия                | 24            |
| Консультации                                       | 2             |
| Самостоятельная работа                             | 4             |
| Промежуточная аттестация дифференцированный зачет  | 8             |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                          | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы    |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                     | 4                                                                        |
| <b>Раздел 1. Электротехника</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>46ч/20ч</b>                                                        |                                                                          |
|                                                      | <b>Введение.</b> Определение электротехники и электроники как отрасли науки и техники, решающие задачи преобразования и передачи энергии и информации. Этапы развития электротехники.<br>Основные задачи и содержание дисциплины, взаимосвязь со специальными дисциплинами.<br>Значение электротехнической подготовки и формирование специалистов среднего звена.                                    | 2                                                                     |                                                                          |
| <b>Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>8ч/4ч</b>                                                          |                                                                          |
|                                                      | Электрическая цепь и ее элементы. Электрический ток. Источники электрической энергии. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Сопротивление и проводимость. Зависимость сопротивления от температуры. Работа и мощность электрического тока. Закона Джоуля-Ленца. Режимы работы электрической цепи.<br>Виды соединения приемников энергии. Законы Кирхгофа. Понятие о расчете электрических цепей. | 4                                                                     | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09<br>ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 4.2 |
|                                                      | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                       |                                                                          |
|                                                      | <b>Лабораторная работа 1.</b> «Изучение соединений резисторов и проверка законов Ома и Кирхгофа»                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                     |                                                                          |
|                                                      | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                                                     |                                                                          |
| <b>Тема 1.2. Электромагнетизм</b>                    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2ч/0ч</b>                                                          | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09                                         |
|                                                      | Параметры, характеризующие магнитное поле. Магнитные материалы. Намагничивание. Общие сведения о магнитных цепях. Воздействие магнитного поля на проводник с током. Электромагниты.                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                     |                                                                          |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              |                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | Закон электромагнитной индукции. Принципы преобразования механической энергии в электрическую и электрической энергии в механическую. Индуктивность и явление самоиндукции. Взаимная индукция.                                                                                                                                                                                                                        |                                                              | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 4.2                                     |
| <b>Тема 1.3.<br/>Электрические цепи однофазного переменного тока</b>   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Переменный синусоидальный ток. Получение переменной ЭДС. Электрические процессы в электрических цепях с активным, индуктивным и емкостным элементом. Неразветвленные цепи переменного тока с активным. Индуктивным и емкостным элементами. Резонанс напряжений. Разветвленная цепь тока с активным, индуктивным и емкостным элементами. Резонанс токов. Коэффициент мощности. | <b>2ч/0ч</b><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><b>2</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09<br>ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 4.2 |
| <b>Тема №1.4.<br/>Электрические цепи трехфазного переменного тока.</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора и потребителя «звездой». Соединение обмоток генератора и потребителя «треугольником». Мощность трехфазной цепи. Основы расчета трехфазной цепи.                                                                                                                                                                       | <b>6ч/4ч</b><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><b>2</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09<br>ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 4.2 |
|                                                                        | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                              | ПК 1.2                                                                   |
|                                                                        | <b>Лабораторная работа 2.</b> «Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой или треугольником»                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>4</b>                                                     | ПК 1.3<br>ПК 4.2                                                         |
|                                                                        | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                              |                                                                          |
| <b>Тема №1.5.<br/>Электротехнические измерения и приборы</b>           | <b>Содержание учебного материала</b><br>Общие сведения об электротехнических измерениях и приборах. Классификация. Погрешности измерений. Класс точности электроизмерительных приборов. Измерение напряжения и тока. Измерение мощности и энергии. Измерение электрического сопротивления. Измерение неэлектрических величин электрическими методами.                                                                 | <b>8ч/4ч</b><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><b>2</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09<br>ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 4.2 |
|                                                                        | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                              | ПК 4.2                                                                   |
|                                                                        | <b>Лабораторная работа 3.</b> «Проверка вольтметра»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>4</b>                                                     |                                                                          |
|                                                                        | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2</b>                                                     |                                                                          |

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                                                          |
| <b>Тема №1.6.<br/>Трансформаторы.<br/>Электрические машины.</b>                              | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>8ч/5ч</b>  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09<br>ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 4.2 |
|                                                                                              | Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режим работы трансформатора. Потери энергии КПД трансформатора. Понятия о трансформаторах специального назначения (сварочных, измерительных, автотрансформаторах), трехфазных.<br>Получение вращающегося магнитного поля. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение. ЭДС, сопротивление и токи в обмотках статора и ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Пуск в ход, регулирование частоты вращения. Механическая характеристика. Потери энергии КПД. Однофазный асинхронный двигатель. Понятия о синхронном двигателе. Синхронный трехфазный генератор.<br>Назначение, применение устройства машин постоянного тока. Принцип обратимости и реакции якоря. Генераторы постоянного тока.<br>Электродвигатели постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока. | <b>4</b>      |                                                                          |
|                                                                                              | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                                          |
|                                                                                              | <b>Лабораторная работа 4. «Исследования режимов работы однофазного трансформатора»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4</b>      |                                                                          |
| <b>Тема №1.7.<br/>Основы электроприводы. Передача и распределение электрической энергии.</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>8ч/4ч</b>  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09<br>ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 4.2 |
|                                                                                              | Классификация электроприводов. Выбор типа и мощности электродвигателей. Пускорегулирующая и защитная аппаратура. Релейно-контакторные системы управления электродвигателями.<br>Схемы электроснабжения промышленных предприятий. Электрические сети промышленных предприятий. Марки проводов и кабелей. Защитное заземление.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>6</b>      |                                                                          |
|                                                                                              | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                                          |
|                                                                                              | <b>Лабораторная работа 5. «Исследования системы релейно-контакторного управления электродвигателем»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>4</b>      |                                                                          |
| <b>Раздел 2. Электроника</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>20ч/4ч</b> |                                                                          |
| <b>Тема 2.1.<br/>Физические основы электроники.</b>                                          | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09                                         |
|                                                                                              | Электропроводность полупроводников р-п переход. Выпрямительные диоды и стабилитроны.<br>Биполярные и полевые транзисторы. Тиристоры. Фотодиод.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>10</b>     |                                                                          |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                          |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Полупроводниковые приборы.</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 4.2                                     |
| <b>Тема 2.2. Электронные приборы и устройства</b>          | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09<br>ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 4.2 |
|                                                            | Однофазная и трехфазная схема выпрямителя. Сглаживающие фильтры.<br>Стабилизаторы.<br>Схемы и принцип действия усилительного каскада с биполярным транзистором.<br>Электронные генераторы. Общие сведения об электронных измерительных приборах.<br>Электронный осциллограф.<br>Общие сведения об интегральных схемах микроэлектроники. Микроконтроллер. | 10          |                                                                          |
|                                                            | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                          |
|                                                            | <b>Лабораторная работа 6. «Исследование однофазной однополупериодной схемы выпрямления»</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | 4           |                                                                          |
| <b>Консультации</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>2</b>    |                                                                          |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>8</b>    |                                                                          |
| <b>Всего:</b>                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>76ч.</b> |                                                                          |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Электротехники и электроники», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Общая электротехника и электроника, Екутеч Р.И., Паранук А.А., Хрисониди В.А., 2022
2. Электротехника с основами электроники, Шандриков А.С., 2020

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. <http://electrik.info/>

##### **3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)**

1. <https://radiohata.ru/textbook/2493-obschaya-elektrotehnika-i-elektronika-2019.html>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Методы оценки                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                     |
| параметры электрических схем, единицы измерения; классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; физические процессы, происходящие в различных электронных приборах и принципиальных схемах, построенных на их основе; физические процессы в электрических цепях; основные законы электротехники и электроники; методы расчета электрических цепей; методы преобразования электрической энергии. | демонстрирует знания: классификации электронных приборов, их устройство и область применения; физических процессов, происходящих в различных электронных приборах и принципиальных схемах, построенных на их основе; физических процессов в электрических цепях; основных законов электротехники и электроники; методов расчета электрических цепей; методов преобразования электрической энергии. | фронтальный и индивидуальный устный опрос, беседа. Контрольная работа. Тесты по темам. Экспертное наблюдение за ходом выполнения лабораторных и практических работ. |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                     |
| определять характеристики электронных приборов и электрических схем различных устройств и элементы электрических и электронных; рассчитывать параметры устройств; измерять параметры электрической цепи; эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов.                                                                                                            | демонстрирует умения: определять характеристики электронных приборов и электрических схем различных устройств; рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; собирать и читать электрические и монтажные схемы; измерять параметры электрической цепи; эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов.             | фронтальный и индивидуальный устный опрос, беседа. Контрольная работа. Тесты по темам. Экспертное наблюдение за ходом выполнения лабораторных и практических работ. |

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.06 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.06 Органическая химия»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Органическая химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК                                                                                                    | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 2.1,<br>ПК 2.2,<br>ПК 2.3,<br>ПК 4.1,<br>ПК 4.2,<br>ПК 4.3,<br>ПК 4.4,<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07 | составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;<br>определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов;<br>описывать механизм химических реакций получения органических соединений;<br>составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений;<br>прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул;<br>решать задачи и упражнения по генетической связи между различными классами органических соединений;<br>определять качественными реакциями органические вещества, проводить количественные расчеты состава веществ;<br>применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами<br>проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях;<br>проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты. | влияние строения молекул на химические свойства органических веществ;<br>влияние функциональных групп на свойства органических веществ;<br>изомерию как источник многообразия органических соединений;<br>методы получения высокомолекулярных соединений;<br>особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода;<br>особенности строения и свойства органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов<br>особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой;<br>природные источники, способы получения и области применения органических соединений;<br>теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений<br>типы связей в молекулах органических веществ. |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

| <b>Вид учебной работы</b>                                 | <b>Объем в часах</b> |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b> | <b>86</b>            |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>             | <b>56</b>            |
| <b>в т. ч.:</b>                                           |                      |
| теоретическое обучение                                    | 74                   |
| лабораторные и практические занятия                       | 24                   |
| Консультации                                              | 2                    |
| Самостоятельная работа                                    | 2                    |
| <b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>                 | <b>8</b>             |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                           | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                                                    | 4                                                                                  |
| <b>Раздел 1 Состав и строение органических соединений</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>18ч/6ч</b>                                                        |                                                                                    |
| <b>Тема 1.1<br/>Элементный анализ органических веществ</b>                            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                      | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                                       | Методы анализа органических веществ. Признаки и особенности органических веществ и их состав;<br>Правила безопасной работы с органическими веществами и лабораторным оборудованием.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                    |                                                                                    |
|                                                                                       | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |                                                                                    |
|                                                                                       | <b>Практическое занятие 1.</b> Решение задач по установление формул органических веществ на основании данных элементного анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                    |                                                                                    |
|                                                                                       | <b>Практическое занятие 2.</b> Решение задач на установление формул органических веществ по продуктам сгорания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                                                    |                                                                                    |
|                                                                                       | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                    |                                                                                    |
| <b>Тема 1.2<br/>Общие вопросы теории химического строения органических соединений</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                      | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                                       | Особенности строения атома углерода в основном и возбужденном состоянии. Гибридизация атомных орбиталей. Углерод в органических соединениях. Химическое строение как порядок связи атомов в молекулах. Ковалентная связь и её характеристика: длина связи, валентный угол, энергия связи, полярность. Классификация органических соединений. Функциональные группы. Молекулярные и структурные формулы органических веществ. Номенклатура органических соединений. Изомерия и гомология органических соединений. Зависимость свойств веществ от химического строения Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Значение теории. | 6                                                                    |                                                                                    |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 | Разрыв ковалентной связи. Классификация реагентов: радикалы, нуклеофильные и электрофильные частицы.<br>Типы химических реакций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                                                                                    |
|                                                                                 | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                                                                                    |
|                                                                                 | <b>Практическое занятие 3.</b> Классификация органических соединений. Изомерия и гомология органических соединений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2             |                                                                                    |
| <b>Раздел 2. Углеводороды</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>20ч/6ч</b> |                                                                                    |
| <b>Тема 2.1</b><br><b>Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы)</b>         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                                 | Алканы. Состав. Гомологический ряд. Рациональная и современная международная номенклатура алканов (IUPAC)<br>Строение молекул. Характер связей. Структурная изомерия. Алкильные радикалы. Конформация алканов. Физические и химические свойства алканов. Радикальный механизм реакции замещения. Реакции: галогенирования, нитрования, сульфохлорирования, сульфоокисления, крекинга, дегидрирования, окисления. Природные источники и способы получения алканов. Применение алканов. Циклоалканы: строение молекул, гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, нахождение в природе, получение и                                                                                                                                                        | 4             |                                                                                    |
|                                                                                 | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                                                                                    |
|                                                                                 | <b>Практическое занятие 5.</b> Гомология, изомерия, номенклатура, получение, свойства предельных углеводородов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1             |                                                                                    |
|                                                                                 | <b>Практическое занятие 6.</b> Химические свойства предельных углеводородов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1             |                                                                                    |
| <b>Тема 2.2</b><br><b>Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины)</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                                 | Алкены: общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура (рациональная и современная международная). Строение молекулы этилена, двойная связь, характеристика π-связи. Способы получения. Физические и химические свойства: реакции присоединения (механизм реакции электрофильного присоединения), окисления (жесткое, мягкое, горение), полимеризации и условия их проведения. Качественные реакции на наличие двойной связи. Отдельные представители алкенов. Алкадиены: общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура.<br>Диеновые углеводороды с сопряженными двойными связями. Строение молекул. Понятие о мезомерной структуре. Особенности химических свойств, механизм реакции присоединения. Изопрен. Каучук натуральный и синтетический. | 4             |                                                                                    |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | Тройная связь между атомами углерода как сочетание $\sigma$ - и двух $\pi$ - связей. Способы получения алкинов. Физические: и химические свойства: реакции присоединения, окисления, полимеризации, замещение атомов водорода. Качественные реакции на наличие тройной связи. Ацетилен: получение и применение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                                                                                    |
|                                                        | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                                                                                    |
|                                                        | <b>Лабораторная работа 1.</b> Получение этилена и изучение его свойств                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1             |                                                                                    |
|                                                        | <b>Лабораторная работа 2.</b> Получение ацетилена и изучение его свойств                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1             |                                                                                    |
|                                                        | <b>Практическое занятие 7.</b> Гомология, изомерия, номенклатура непредельных углеводородов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                    |
|                                                        | <b>Практическое занятие 8.</b> Способы получения и химические свойства непредельных углеводородов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1             |                                                                                    |
|                                                        | <b>Практическое занятие 9.</b> Химические свойства непредельных углеводородов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1             |                                                                                    |
| <b>Тема 2.3<br/>Ароматические углеводороды (арены)</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3                                                             |
|                                                        | Бензол. Строение молекулы бензола. Характеристика электронной системы связей. Гомологи бензола, общая формула, изомерия, номенклатура, гомологов бензола. Ароматические радикалы. Сырьевые источники и способы получения ароматических углеводородов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения (механизм реакции электрофильного замещения), реакции присоединения водорода и галогенов, реакции окисления. Ориентация при электрофильном замещении в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода, о -, м -, п - ориентация. Многоядерные ароматические углеводороды, классификация. Дифенил, нафталин, антрацен. Общая характеристика этих соединений. Особенности физических и химических свойств нафталина. | 4             |                                                                                    |
| <b>Тема 2.4 Нефть и продукты ее переработки</b>        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                        | Нефть. Состав, свойства, происхождение. Физические и химические способы переработки нефти.<br>Крекинг. Выделение углеводородов из нефти.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2             |                                                                                    |
| <b>Раздел 3. Соединения с однородными функциями</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>18ч/6ч</b> |                                                                                    |
|                                                        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |                                                                                    |

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 3.1.</b><br><b>Галогенпроизводные углеводов</b><br><b>системы элементов</b><br><b>Д.И. Менделеева</b> | Галогенпроизводные углеводов. Классификация. Изомерия, рациональная и современная номенклатура. Получение насыщенных, ненасыщенных, ароматических галогенпроизводных.<br>Физические и химические свойства галогенпроизводных. Реакции: гидролиза, взаимодействия с металлами, Образование непредельных углеводов из галогенпроизводных. Нуклеофильное замещение. Механизм Sn 1, Sn 2. Реакционная способность галогенпроизводных в зависимости от строения радикалов.<br>Отдельные представители (фторпроизводные и хлорпроизводные): хлорвинил                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | ПК 2.1, ПК 2.2,<br>ПК 2.3, ПК 4.1,<br>ПК 4.2, ПК 4.3,<br>ПК 4.4, ОК 01,<br>ОК 02, ОК 04,<br>ОК 07 |
|                                                                                                               | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                                                                   |
|                                                                                                               | <b>Практическое занятие 11.</b> Гомология, изомерия, номенклатура, способы получения и химические свойства галогенпроизводных углеводов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 |                                                                                                   |
| <b>Тема 3.2. Гидроксильные соединения и их производные</b>                                                    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | ПК 2.1, ПК 2.2,<br>ПК 2.3, ПК 4.1,<br>ПК 4.2, ПК 4.3,<br>ПК 4.4, ОК 01,<br>ОК 02, ОК 04,<br>ОК 07 |
|                                                                                                               | Классификация гидроксильных соединений. Предельные одноатомные спирты. Функциональная группа, общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура рациональная, международная. Общие способы получения. Физические свойства. Понятие о водородной связи.<br>Химические свойства спиртов: кислотные, основные; образование простых и сложных эфиров, дегидратация, реакции окисления, дегидрирование.<br>Отдельные представители: метанол, этанол, высшие жирные спирты, бензиловый спирт. Получение в промышленности и применение. Физиологическое действие.<br>Многоатомные спирты, Этиленгликоль, глицерин, строение, получение, свойства, применение. Качественная реакция на многоатомные спирты.<br>Фенолы. Классификация, изомерия, номенклатура, общие способы получения, физические и химические свойства, отдельные представители.<br>Простые эфиры | 2 |                                                                                                   |
|                                                                                                               | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                                                                   |
| <b>Тема 3.3. Карбонильные соединения (оксосоединения). Альдегиды и кетоны.</b>                                | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | ПК 2.1, ПК 2.2,<br>ПК 2.3, ПК 4.1,<br>ПК 4.2, ПК 4.3,<br>ПК 4.4, ОК 01,<br>ОК 02, ОК 04,          |
|                                                                                                               | Функциональная группа, общая формула, гомологический ряд альдегидов и кетонов. Изомерия. Номенклатура (рациональная и международная).<br>Способы получения альдегидов и кетонов. Физические свойства.<br>Строение карбонильной группы, ее особенности. Химические свойства: реакции замещения карбонильного кислорода и $\alpha$ - водорода; реакции присоединения; Реакции конденсации; альдольно-кетоновая конденсация; реакции полимеризации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |                                                                                                   |
|                                                                                                               | <b>Практическое занятие 12.</b> Гидроксильные соединения. Гомология, изомерия, номенклатура, способы получения, химические свойства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 |                                                                                                   |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         | альдегидов и кетонов; реакции окисления альдегидов и кетонов; качественные реакции; реакция Каницарро, реакция Тищенко<br>Отдельные представители альдегидов и кетонов. Реакции полимеризации для формальдегида.<br>Ненасыщенные карбонильные соединения: определение, номенклатура, изомерия.<br>Акролеин: свойства, получение, взаимное влияние карбонильной группы и двойной связи, применение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | ОК 07                                                                              |
|                                                                                         | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                                                    |
|                                                                                         | <b>Практическое занятие 13.</b> Карбонильные соединения. Гомология, изомерия, номенклатура, способы получения, химические свойства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |                                                                                    |
|                                                                                         | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                                                                                    |
| <b>Тема 3.4.<br/>Карбоксильные соединения<br/>(карбоновые кислоты и их производные)</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                                         | Карбоновые кислоты: функциональная группа, классификация. Предельные одноосновные карбоновые кислоты: общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура: тривиальная, рациональная, международная. Способы получения, физические свойства, водородная связь, диссоциация и сила кислот.<br>Строение карбоксильной группы. Химические свойства карбоновых кислот: образование солей, функциональных производных, замещение а -водорода, восстановление, окисление. Отдельные представители: муравьиная кислота, уксусная кислота, бензойная кислота, высшие жирные кислоты. Нахождение в природе, применение.<br>Непредельные кислоты. Строение, номенклатура, свойства, взаимное влияние карбоксильной группы и двойной связи. Отдельные представители: акриловая, метакриловая, аллиловая. Двухосновные карбоновые кислоты: строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Щавелевая кислота. Фталевые кислоты.<br>Производные карбоновых кислот: Галогенангидриды карбоновых кислот: строение, номенклатура, получение, свойства, применение.<br>Ангидриды карбоновых кислот: строение, номенклатура, получение, свойства, применение.<br>Сложные эфиры карбоновых кислот: строение, номенклатура, получение, свойства, нахождение в природе. Особенности реакции этерификации. Применение. Жиры в природе. Строение и свойства. Мыла.<br>Амиды кислот: строение, номенклатура, получение, свойства. Карбамид. Нитрилы кислот: строение, номенклатура, получение, свойства. Акрилонитрил. | 2 |                                                                                    |

|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                                                                    |
|                                                                                                      | <b>Практическое занятие 14.</b> Гидроксильные соединения. Гомология, изомерия, номенклатура, способы получения, химические свойства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |                                                                                    |
| <b>Тема<br/>3.5.Органические соединения серы</b>                                                     | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                                                      | Классификация органических соединений серы. Тиолы, тиоэфиры: получение и свойства.<br>Сульфокислоты, свойства, синтетические моющие средства (СМС). Сульфохлориды                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |                                                                                    |
| <b>Тема<br/>3.6.Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, диазосоединения)</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                                                      | Нитросоединения: функциональная группа, классификация, изомерия, номенклатура.<br>Строение нитрогруппы. Таутомерия. Получение нитросоединений: реакция нитрования предельных и ароматических углеводородов, условия нитрования. Физические и химические свойства. Влияние нитрогруппы на бензольное ядро. Амины: классификация, изомерия, номенклатура. Получение аминов. Физические свойства. Амины - органические основания. Химические свойства алифатических аминов.<br>Анилин. Способы получения. Реакция Н.Н. Зинина. Физические свойства. Применение. Химические реакции по функциональной группе и бензольному кольцу.<br>Ароматические диазосоединения: определение, номенклатура, строение, реакция диазотирования и условие ее проведения. Таутомерия. Химические свойства. Реакции, протекающие с выделением азота и без выделения азота. Реакция азосочетания. Азокрасители. | 6 |                                                                                    |
| <b>Тема<br/>3.7.Элементорганические соединения</b>                                                   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                                                      | Общая характеристика элементоорганических соединений. Особенности строения металлоорганических соединений. Магнийорганические соединения. Получение. Реакция Гриньяра. Химические свойства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 |                                                                                    |

| Раздел 4 Гетерофункциональные соединения                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 20ч/6ч |                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема<br>4.1 Галогензамещенные кислоты, гидроксикислоты, кетокислоты | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                     | Гетерофункциональные соединения. Принципы номенклатуры. Галогензамещенные кислоты: изомерия, номенклатура. Химические свойства по галогену и карбоксильной группе. Индуктивный эффект. Гидроксикислоты: изомерия, номенклатура. Химические свойства по гидроксилу и карбоксильной группе. Оптическая изомерия. Кетокислоты: изомерия, номенклатура. Ацетоуксусный эфир, получение, кето-енольная таутомерия, свойства кетонной и енольной форм кетокислот. | 2      |                                                                                    |
| Тема 4.2. Углеводы                                                  | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                     | Определение, общая формула, классификация углеводов. Углеводы в природе. Моносахариды. Классификация, изомерия, номенклатура. Глюкоза, фруктоза. Таутомерия. Химические реакции по спиртовым группам, по альдегидной группе. Дисахариды. Восстанавливающиеся и невосстанавливающиеся сахара. Мальтоза, сахароза. Полисахариды. Крахмал, целлюлоза. Химические свойства. Качественная реакция на крахмал.                                                   | 2      |                                                                                    |
| Тема 4.3. Аминоспирты, аминокислоты, белки                          | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                     | Аминоспирты: способы получения, свойства. Аминокислоты: номенклатура, строение, способы получения. Внутримолекулярная нейтрализация. Химические свойства. Реакции по карбоксильной группе и аминогруппе. Белки. Состав, строение, отдельные химические свойства.                                                                                                                                                                                           | 2      |                                                                                    |
|                                                                     | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                                                    |
|                                                                     | Лабораторная работа 4. Исследование свойств углеводов, аминокислот, белков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2      |                                                                                    |
| Тема 4.4. Гетероциклические соединения                              | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                     | Определение, классификация и общая характеристика гетероциклов. Пятичленные гетероциклы превращения. Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Строение, свойства, получение                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4      |                                                                                    |
|                                                                     | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                                                    |
|                                                                     | Пиридин. Строение, свойства, получение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4      |                                                                                    |
|                                                                     | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                                                    |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема</b><br><b>4.5 Синтетические высокомолекулярные соединения</b> | Реакция поликонденсации. Полиамиды. Синтетические волокна. Полиэфиры. Фенолформальдегидные смолы. Кремнийорганические полимеры. Синтетические высокомолекулярные соединения. Общие понятия: полимер, структурное звено, степень полимеризации, молекулярная масса.<br>Строение полимеров. Реакции полимеризации и условия их проведения.<br>Полиолефины: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, их физические свойства.<br>Каучук натуральный и синтетический: строение, свойства, получение | 4          | ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                       | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |                                                                                    |
|                                                                       | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                                                                                    |
| <b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>8</b>   |                                                                                    |
| <b>Консультация</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>2</b>   |                                                                                    |
| <b>Всего:</b>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>86ч</b> |                                                                                    |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Химических дисциплин», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

Лаборатория «Неорганической и органической химии», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 образовательной программы по данной специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Обязательные печатные издания**

1. Органическая химия: учебник/Под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М.: «ГЭОТАР Медиа», 2021
2. Пустовалова Л. М., Органическая химия: учебник/ Л. М. Пустовалова СПО.- Ростов на/Д «Феникс», 2022 г.

##### **3.2.2. Электронные издания**

3. <http://chemexpress.fatal.ru/Navigator/ChemSites.htm>
4. <http://chemistry.do.am/>
5. <http://www.alhimikov.net/>
6. <http://www.kontren.narod.ru/rass/ikt-f.html>
7. <http://www.xumuk.ru/>
8. www.1september.ru (методическая газета «Первое сентября»).
9. www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников).
10. www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии).
11. www.chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия»).
12. www.enauki.ru (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).
13. www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт для школьников «Химия»).
14. www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»).
15. www.hvsh.ru (журнал «Химия в школе»).
16. Библиотека компьютерных учебников: <http://biblioteka.net.ru>.
17. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
18. Образовательная платформа PROОбразование <https://profspo.ru/>

##### **3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости).**

1. Грандберг И.И., Нам Н.Л. Органическая химия. Учебник для вузов, - М.: Дрофа, 2021.
2. Иванов В.Г., Горленко В.А., Гева О.Н. Органическая химия. Учебник для вузов, - М.: изд. Академия, 2022.
3. Иванов В.Г., Горленко В.А., Гева О.Н. Сборник задач и упражнений по органической химии. – М.: «Академия», 2021.
4. Тюкавкина Н.А., Артемьева Н.Н. и др. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии. - М.: Дрофа, 2023

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                            | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>влияние строения молекул на химические свойства органических веществ;</p> <p>влияние функциональных групп на свойства органических веществ;</p> <p>изомерию как источник многообразия органических соединений;</p> <p>методы получения высокомолекулярных соединений;</p> <p>особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода;</p> <p>особенности строения и свойства органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов;</p> <p>особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой;</p> <p>природные источники, способы получения и области применения органических соединений;</p> <p>теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений;</p> <p>типы связей в молекулах органических веществ.</p> | <p>демонстрирует знания:</p> <p>основных классов органических веществ, их состава, строения, основных химических свойств и способов получения;</p> <p>влияния строения молекул, функциональных групп на свойства органических веществ.</p> | <p>оценка результатов устного и/или письменного опроса;</p> <p>оценка результатов выполнения практических работ;</p> <p>оценка результатов тестовых заданий;</p> <p>оценка результатов выполнения домашних заданий;</p> <p>оценка результатов самостоятельной работы.</p> |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;</p> <p>определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Демонстрирует умения:</p> <p>использовать теоретические знания и практические умения при характеристике классов органических веществ, их составе, строении, основных химических</p>                                                     | <p>оценка результатов выполнения практических работ;</p> <p>экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы на персональном компьютере;</p>                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>углеводородов при разработке технологических процессов;<br/>описывать механизм химических реакций получения органических соединений;<br/>составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений;<br/>прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул;<br/>решать задачи и упражнения по генетической связи между различными классами органических соединений;<br/>определять качественными реакциями органические вещества, проводить количественные расчеты состава веществ;<br/>применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами;<br/>проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях;<br/>проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.</p> | <p>свойствах и способах получения;<br/>составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;<br/>применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами, проведении реакций с органическими веществами в лабораторных условиях;<br/>проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты;<br/>использовать теоретические знания и практические умения при решении задач и упражнений по генетической связи между различными классами органических соединений.</p> | <p>оценка результатов устного и/или письменного опроса;<br/>оценка результатов тестовых заданий;<br/>оценка результатов отчетов по практическим работам;<br/>оценка результатов выполнения домашних заданий;<br/>оценка результатов самостоятельной работы.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Приложение 2.7**  
**к ПОП по специальности**

**18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.07 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**МО Шатура**

**2025г.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.07 Аналитическая химия»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК                                                  | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 2.1<br>ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04 | описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;<br>обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;<br>готовить растворы заданной концентрации;<br>проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;<br>анализировать смеси катионов и анионов;<br>контролировать и оценивать протекание химических процессов;<br>проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;<br>производить расчеты результатов анализа и оценивать достоверность результатов. | агрегатные состояния вещества;<br>аналитическую классификацию ионов;<br>аппаратуру и технику выполнения анализов;<br>значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;<br>периодичность свойств элементов;<br>способы выражения концентрации веществ;<br>теоретические основы методов анализа;<br>теоретические основы химических и физико-химических процессов;<br>технику выполнения анализов;<br>типы ошибок в анализе;<br>устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации. |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>                                  | <b>Объем в часах</b> |
|------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>  | 100                  |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>              | 40                   |
| <b>в т. ч.:</b>                                            |                      |
| теоретическое обучение                                     | 98                   |
| лабораторные и практические занятия работы                 | 24                   |
| Самостоятельная работа                                     | 2                    |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b> |                      |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                                                             | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                              | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                       | 3                                                                     | 4                                                                     |
| <b>Раздел 1. Оценка достоверности аналитических данных</b>                                                              |                                                                                                                                                                                                                         | <b>10ч./4ч</b>                                                        |                                                                       |
| <b>Тема 1.1</b><br><b>Значение аналитической химии, ее связь с другими дисциплинами, метрологические характеристики</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                    | <b>10ч/4ч</b>                                                         | ПК 2.1<br>ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04        |
|                                                                                                                         | 1.Правила безопасной работы в лаборатории<br>2.Классификация методов анализа<br>3.Методы математической обработки результатов анализа                                                                                   | 4                                                                     |                                                                       |
|                                                                                                                         | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                  |                                                                       |                                                                       |
|                                                                                                                         | <b>Практическое занятие 1.</b> Стандартное отклонение. Доверительный интервал.                                                                                                                                          | 4                                                                     |                                                                       |
|                                                                                                                         | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Решение ситуационных задач:<br>– работа по выявлению грубых промахов, доверительный интервал (типовой расчет)<br>– написание докладов                                      | 2                                                                     |                                                                       |
| <b>Раздел 2. Качественный анализ</b>                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         | <b>30ч/10ч</b>                                                        |                                                                       |
| <b>Тема 2.1</b><br><b>Катионы</b>                                                                                       | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                    |                                                                       | ПК 2.1<br>ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04        |
|                                                                                                                         | 1.Теоретические основы аналитической химии<br>2.Основные понятия качественного химического анализа<br>3.Аналитические классификации катионов                                                                            | 11                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                         | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                  |                                                                       |                                                                       |
|                                                                                                                         | <b>Практическое занятие 2.</b> Вычисления константы диссоциации, концентрации ионов по степени диссоциации и концентрации электролита. Вычисления водородного показателя, концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов | 1                                                                     |                                                                       |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                                                                |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                           | <b>Лабораторная работа 1.</b> Качественные реакции на катионы 1 аналитической группы.                                                                                                                                                                                                     | 2             |                                                                |
|                                                           | <b>Лабораторная работа 2.</b> Качественные реакции на катионы 2 аналитической группы.                                                                                                                                                                                                     | 2             |                                                                |
|                                                           | <b>Лабораторная работа 3.</b> Качественные реакции на катионы 3 аналитической группы.                                                                                                                                                                                                     | 2             |                                                                |
| <b>Тема 2.2</b><br><b>Анионы</b>                          | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |               | ПК 2.1<br>ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04 |
|                                                           | 1. Аналитические классификации анионов.<br>2. Групповые реактивы.<br>3. Качественные реакции на анионы                                                                                                                                                                                    | 5             |                                                                |
|                                                           | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                |
|                                                           | <b>Лабораторная работа 4.</b> Качественные реакции на анионы                                                                                                                                                                                                                              | 1             |                                                                |
| <b>Тема 2.3</b><br><b>Анализ соли, растворимой в воде</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |               | ПК 2.1<br>ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04 |
|                                                           | 1. Подготовка вещества к анализу<br>2. Предварительные наблюдения и испытания<br>3. Ход анализа                                                                                                                                                                                           | 4             |                                                                |
|                                                           | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                |
|                                                           | <b>Лабораторная работа 5.</b> Анализ неизвестной соли, растворимой в воде.                                                                                                                                                                                                                | 2             |                                                                |
| <b>Раздел 3. Количественный анализ</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>40ч/6ч</b> |                                                                |
| <b>Тема 3.1</b><br><b>Гравиметрический анализ</b>         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |               | ПК 2.1<br>ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04 |
|                                                           | 1. Теоретические основы гравиметрического анализа<br>2. Расчетные формулы гравиметрического анализа<br>3. Аппаратура и техника выполнения гравиметрических анализов                                                                                                                       | 7             |                                                                |
|                                                           | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                |
|                                                           | <b>Практическое занятие 5.</b> Расчет навески, осадителя и результатов гравиметрических определений.<br><b>Лабораторная работа 6.</b> Определение бария в двухводном хлористом барии.<br><b>Лабораторная работа 7.</b> Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате. | 1             |                                                                |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|
| <b>Тема 3.2</b><br><b>Титриметрический анализ</b>                            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | ПК 2.1                                               |
|                                                                              | 1.Теоретические основы титриметрического анализа<br>2.Расчетные формулы титриметрического анализа<br>3.Аппаратура и техника выполнения титриметрических анализов                                                                                                                                                                                                                       | 6 | ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04 |
| <b>Тема 3.2.1</b><br><b>Метод кислотно-основного титрования</b>              | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | ПК 2.1                                               |
|                                                                              | 1.Теоретические основы метода<br>2.Расчетные формулы метода<br>3.Схема титрования                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7 | ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ОК 01<br>ОК 02                   |
|                                                                              | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | ОК 03                                                |
|                                                                              | <b>Лабораторная работа 8.</b> Приготовление и стандартизация раствора щелочи<br><b>Лабораторная работа 9.</b> Определение сильной кислоты в растворе<br><b>Лабораторная работа 10.</b> Приготовление раствора сильной кислоты и стандартизация его по тетраборату натрия<br><b>Лабораторная работа 11.</b> Совместное определение щелочи и карбоната, титрованием с двумя индикаторами | 1 | ОК 04                                                |
| <b>Тема 3.2.2</b><br><b>Метод окислительно-восстановительного титрования</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | ПК 2.1                                               |
|                                                                              | 1.Классификация методов<br>2.Теоретические основы метода перманганатометрии<br>3.Теоретические основы метода йодометрии<br>4.Фактор эквивалентности окислителей и восстановителей                                                                                                                                                                                                      | 7 | ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04 |
|                                                                              | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                      |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                                             |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
|                                                                  | <b>Практическое занятие 7.</b> Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионного баланса<br><b>Лабораторная работа 12.</b> Стандартизация раствора перманганата калия по оксалату натрия<br><b>Лабораторная работа 13.</b> Определение железа в соли Мора<br><b>Лабораторная работа 14.</b> Стандартизация раствора тиосульфата натрия по перманганату калия<br><b>Лабораторная работа 15.</b> Йодометрическое определение сульфита | 1             |                                             |
| <b>Тема 3.2.3</b><br><b>Методы комплексонометрии и осаждения</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               | ПК 2.1                                      |
|                                                                  | 1.Классификация методов<br>2.Теоретические основы метода комплексонометрии.<br>3.Расчетные формулы метода комплексонометрии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8             | ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ОК 01<br>ОК 02          |
|                                                                  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               | ОК 03                                       |
|                                                                  | <b>Лабораторная работа 16.</b> Стандартизация раствора комплексона III (Трилона Б).<br><b>Лабораторная работа 17.</b> Определение сульфата магния в контрольном растворе.<br><b>Лабораторная работа 18.</b> Определение хлорид-иона меркуриметрическим методом.                                                                                                                                                                                                           | 2             | ОК 04                                       |
| <b>Раздел 4. Физико-химические методы анализа</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>20ч/4ч</b> |                                             |
| <b>Тема 4.1</b><br><b>Оптические методы анализа</b>              | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               | ПК 2.1                                      |
|                                                                  | 1.Классификацию физико-химических методов анализа;<br>2.Теоретические основы фотометрии<br>3.Теоретические основы рефрактометрии<br>4.Правила работы на приборах                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2             | ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 |
|                                                                  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               | ОК 04                                       |
|                                                                  | <b>Лабораторная работа 19.</b> Определение прозрачности на приборе КФК-2<br><b>Лабораторная работа 20.</b> Определение содержания глицерина в растворе на приборе ИРФ-221                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2             |                                             |
| <b>Тема 4.2.</b><br><b>Хроматографические методы анализа</b>     | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |                                             |
|                                                                  | 1.Классификацию хроматографических методов анализа;<br>2.Теоретические основы хроматографических методов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7             | ПК 2.1<br>ПК 2.2                            |

|                                                                      |                                                                                                                                                  |              |                                    |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|
|                                                                      | 3.Расшифровка и расчет хроматограмм различными методами                                                                                          |              | ПК 2.3                             |
|                                                                      | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                           |              | ОК 01                              |
|                                                                      | <b>Лабораторная работа 21.</b> Определение содержания ионов меди в растворе методом ионообменной хроматографией                                  | 1            | ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04            |
| <b>Тема 4.3</b><br><b>Электрохимические</b><br><b>методы анализа</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                             |              | ПК 2.1                             |
|                                                                      | 1.Теоретические основы электрохимических методов анализа.<br>2.Понятие электродного потенциала, электроды метода<br>3.Правила работы на приборах | 7            | ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ОК 01<br>ОК 02 |
|                                                                      | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                           |              | ОК 03                              |
|                                                                      | <b>Лабораторная работа 22.</b> Определение pH растворов потенциометрическими методами.                                                           | 1            | ОК 04                              |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b>           |                                                                                                                                                  |              |                                    |
| <b>Всего:</b>                                                        |                                                                                                                                                  | <b>100 ч</b> |                                    |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Химических дисциплин», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программой по специальности.

Лаборатория «Аналитической химии», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по данной специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания.**

1. Алексеев В.Н. Курс качественного химического полумикроанализа.-М.: Химия,2021;
2. Ищенко А.А. Аналитическая химия. Учебное пособие. – М.: Академия, 2020;
3. Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений по аналитической химии. - М.: Высшая школа, 2023.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. [www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).
2. [www.chemistry-chemists.com](http://www.chemistry-chemists.com) (электронный журнал «Химики и химия»).
3. [www.enauki.ru](http://www.enauki.ru) (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).
4. [www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).
5. [www.hij.ru](http://www.hij.ru) (журнал «Химия и жизнь»).
6. [www.hvsh.ru](http://www.hvsh.ru) (журнал «Химия в школе»).
7. Библиотека компьютерных учебников: <http://biblioteka.net.ru>.
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
9. Образовательная платформа PROФобразование <https://profspo.ru/>

##### **3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)**

1. Шапиро М.А., Шапиро С.А. Аналитическая химия. – М.: Высшая школа, 2021

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| агрегатные состояния вещества; аналитическую классификацию ионов; аппаратуру и технику выполнения анализов; значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений; периодичность свойств элементов; способы выражения концентрации веществ; теоретические основы методов анализа; теоретические основы химических и физико-химических процессов; технику выполнения анализов; типы ошибок в анализе; устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации. | демонстрирует знания: различных видов агрегатных состояний веществ; аналитической классификации катионов и анионов; правил использования и общего устройство аппаратуры, и техники выполнения анализов; методов количественного и качественного анализа химических соединений, значения химического анализа в производстве; способов выражения концентрации веществ (массовая доля, молярная концентрация), формулы их расчета; теоретических основ химических и физико-химических процессов; устройства основного лабораторного оборудования и правил его эксплуатации. | оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ; оценка правильности решения задач; оценка результатов устного и/или письменного опроса; качества докладов; тестового задания; оценка качества выполнения отчетов по практическим и лабораторным работам. |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа; обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; готовить растворы заданной концентрации; проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности; анализировать смеси катионов и анионов; контролировать и оценивать протекание химических процессов;                                                                                                          | демонстрирует умения: выполнять качественный и количественный анализ с соблюдением правил техники безопасности; контролировать протекание химических процессов при различных условиях, оценивать протекание реакций; проводить расчеты по химическим формулам: определение массовой доли элемента в веществе, определение количества вещества, определение массовой доли, молярной концентрации; вести расчеты по уравнениям химических реакций;                                                                                                                         | оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ; экспертное наблюдение за ходом выполнения практических и лабораторных работ; оценка результатов решения ситуационных задач.                                                                              |

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; производить расчеты результатов анализа и оценивать достоверность результатов;</p> | <p>оценивать достоверность с помощью погрешности; проводить экспериментальные работы по проверке и освоению новых технологических процессов и режимов производства.</p> |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.08 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.08 Физическая и коллоидная химия»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной общеобразовательной программы:

Учебная дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

## 1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимся осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК                                                                                                              | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 2.1<br>ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ПК 4.1<br>ПК 4.2<br>ПК 4.3<br>ПК 4.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07 | <p>производить расчёты параметров газов, теплоёмкости, тепловых эффектов и теплоты реакции, константы равновесия и скорости реакции, осмотическое давление, температуру замерзания и кипения, давление пара растворов, коэффициента распределения, степень и константу диссоциации электролитов;</p> <p>электродные потенциалы и выход по току;</p> <p>определять поверхностное натяжение и вязкость жидкостей, теплоту растворения соли, молярную массу растворённого вещества, порядок реакции разложения, электропроводность растворов, электродвижущую силу гальванических элементов;</p> <p>пользоваться диаграммами и справочными данными при расчётах;</p> <p>подготовить доклады, проекты презентации с элементами профессиональной направленности;</p> <p>выполнять научно-исследовательские работы;</p> <p>создавать профессионально-ориентированные проблемные ситуации, позволяющих моделировать профессиональные функции будущих специалистов;</p> <p>осуществлять поиск информации, работать со справочной литературой;</p> <p>использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;</p> <p>ориентироваться в частой смене технологии в профессиональной деятельности;</p> <p>работать в коллективе, быть коммуникабельным при общении с коллегами;</p> | <p>основных законов, на основе которых рассчитывают параметры газов, теплоёмкости, теплоты реакции, константы равновесия и скорости процесса, осмотическое давление, раствора и давления пара, коэффициента распределения, степень и константа диссоциации электролитов;</p> <p>сущность и социальную значимость своей будущей профессии;</p> <p>основные методы и способы эффективного выполнения профессиональных задач, как организовать собственную деятельность;</p> <p>методику работы по анализу проблемных ситуаций, моделированию производственных ситуаций, разработки критериев решения проблем с принятием на себя ответственности за результат;</p> <p>методики работы с учебной и справочной литературой, методическими материалами, по модульно-рейтинговой системе.</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>заниматься самообразованием, постоянно повышать свою квалификацию;</p> <p>неукоснительно выполнять профессиональные задачи в соответствии с отраслевыми нормами и требованиями экологической безопасности.</p> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                  | Объем в часах |
|-----------------------------------------------------|---------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины  | 104           |
| в т.ч. в форме практической подготовки              | 76            |
| в т. ч.:                                            |               |
| теоретическое обучение                              | 100           |
| лабораторные и практические занятия                 | 24            |
| Самостоятельная работа                              | 4             |
| Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет |               |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                   | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Объем часов    | Коды компетенций и, формирование которых способствует элемент программы                            |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3              | 4                                                                                                  |
| <b>Раздел 1. Физическая химия</b>                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>104ч/24</b> |                                                                                                    |
| <b>Тема 1.1 Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br><p>Газообразное состояние. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Уравнение Клайперона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Основные газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро.</p> <p>Реальные газы. Причины отклонений свойств реальных газов от законов идеальных газов. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса. Сжижение газов. Газовые смеси. Парциальное давление. Закон Дальтона. Сжижение газов. Критическая точка. Эффект Джоуля-Томпсона.</p> <p>Жидкое состояние вещества. Структура жидкостей. Свободная энергия поверхности жидкости. Поверхностное натяжение. Явление смачивания. Поверхностно-активные вещества и их значение.</p> <p>Внутреннее трение и вязкость. Виды вязкости. Текучесть жидкостей. Способы определения. Испарение и конденсация жидкостей. Теплота испарения. Правило Трутона.</p> <p>Твердое состояние вещества. Тела кристаллизации и аморфные. Плавление и отвердевание. Кривые охлаждения. Кристаллизация. Виды кристаллических решеток. Плазменное состояние вещества. Свойства плазмы. Плазмохимия.</p> <p><b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p><b>Лабораторное занятие 1.</b> Определение плотности, поверхностного натяжения жидкости или растворов.</p> <p><b>Лабораторное занятие 2.</b> Определение коэффициента динамической вязкости вискозиметрическим методом, степени влияния температуры и концентрации на вязкость</p> <p><b>Практическое занятие 1.</b> Расчеты параметров газов и смесей с применением таблиц коэффициентов сжимаемости, уравнений газовых законов.</p> | <b>14ч/2ч</b>  |                                                                                                    |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10             | ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                                                                                                    |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1              |                                                                                                    |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1              |                                                                                                    |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1              |                                                                                                    |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | <b>Практическое занятие 2.</b> Расчеты по определению вязкости и поверхностного натяжения. Расчеты по определению теплоты испарения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1             |                                                                                                        |
| <b>Тема 1.2 Основы химической термодинамики</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>14ч/4ч</b> |                                                                                                        |
|                                                 | Термодинамика. Основные понятия и определения. Роль химической термодинамики в изучении химических процессов. Закон сохранения энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Теплоемкость. Виды теплоемкости, их взаимосвязь и зависимость от различных факторов. Теплоемкость газов. Формула Майера. Коэффициент Пуансона. Работа расширения в термодинамических процессах. Термохимия. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Теплота образования (разложения), сгорания. Формула Коновалова. Теплота растворения. Теплота нейтрализации. Факторы, влияющие на тепловой эффект реакции. Закон Кирхгоффа. Второй закон термодинамики, его физическая сущность. Факторы интенсивности и экстенсивности. КПД термодинамического цикла Карно. Энтропия: физический смысл, значение, характеристика. Энтропия как фактор экстенсивности тепловых процессов. Диаграмма T-S. Свободная энергия системы. Изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциалы (энергии Гиббса и Гельмгольца). Приложение второго закона термодинамики к химическим процессам. Принцип минимума свободной энергии. Пределы протекания самопроизвольных процессов в изолированных системах. Характеристики и параметры состояния влажного, сухого насыщенного и перегретого паров, способы расчета основных свойств. Значение диаграмм: T-S, I-S, (H-S) | 10            | ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2<br>ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3<br>ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                 | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                                                                                                        |
|                                                 | <b>Лабораторное занятие 4, 5.</b> Определение теплоты растворения соли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1             |                                                                                                        |
|                                                 | <b>Практическое занятие 3.</b> Расчеты теплоемкости индивидуальных веществ и смесей, максимальной работы расширения и изменения энтальпии, тепловых эффектов реакций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1             |                                                                                                        |
|                                                 | <b>Практическое занятие 4.</b> Определение работы и теплоты в термодинамических процессах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1             |                                                                                                        |
|                                                 | <b>Практическое занятие 5.</b> Построить изотерму адсорбции по результатам эксперимента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1             |                                                                                                        |
| <b>Тема 1.3 Химическое равновесие</b>           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>14ч/2ч</b> |                                                                                                        |
|                                                 | Обратимость химических реакций. Прямая и обратная реакции. Условия истинного химического равновесия в гомогенных системах. Константа равновесия реакции. Способы выражения. Зависимость константы равновесия от различных факторов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5             | ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2                                                                         |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                                                        |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье. Реакционная способность системы. Стандартная энергия Гиббса и Гельмгольца. Уравнение изобары и изохоры химической реакции. Определение оптимальных условий ведения химических реакций.                                                                                                                                                                                                                                                        | 5             | ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3                                                                         |
|                                    | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               | ПК 4.4, ОК 01,                                                                                         |
|                                    | <b>Лабораторное занятие 6.</b> Изучение равновесия химической реакции в растворе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1             | ОК 02, ОК 04,                                                                                          |
|                                    | <b>Практическое занятие 6.</b> Определение констант равновесия, исходных и равновесных концентраций веществ. Расчеты определения направленности течения химических реакций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1             | ОК 07                                                                                                  |
|                                    | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Методы управления химическими процессами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2             |                                                                                                        |
| <b>Тема 1.4 Фазовое равновесие</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>12ч/2ч</b> |                                                                                                        |
|                                    | Основные понятия фазового равновесия. Правило Гиббса. Классификация систем. Определение числа фаз и числа независимых компонентов при фазовых равновесиях. Диаграммы состояния однокомпонентных систем на примере воды. Анализ диаграммы. Тройная точка. Диаграмма состояния двухкомпонентных систем на примере бинарного сплава. Анализ диаграммы. Эвтектический сплав. Термографический анализ. Работы Н.С. Курнакова по физико-химическому анализу. Водно-солевые системы. Криогидратная точка. | 10            | ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2<br>ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3<br>ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                    | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                                                                                                        |
|                                    | <b>Практическое занятие 7.</b> Термодинамический анализ и построение диаграммы плавности. Понятие о физико-химическом анализе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2             |                                                                                                        |
| <b>Тема 1.5 Растворы</b>           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>16ч/6ч</b> |                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |                                                                                                        |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Процесс растворения и применение к нему принципа минимума свободной энергии. Факторы, влияющие на растворение. Сольватная (гидратная) теория растворов Д.И. Менделеева. Коллигативные свойства растворов. Осмотическое давление в растворах электролитов и неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Равновесие в системе «раствор - пар». Первый закон Рауля. Условия кипения и замерзания жидкостей. Второй закон Рауля. Криоскопическая и эбуллиоскопическая постоянные. Криоскопия и эбуллиоскопия. Взаимная растворимость жидкостей в связи с характером межмолекулярного взаимодействия. Идеальные смеси. Закон Рауля-Дальтона для системы из двух летучих компонентов. Диаграммы для идеальных систем. Перегонка. Первый закон Коновалова. Схема и диаграммы для процессов перегонки. Дефлегмация. Ректификация. Системы с отклонением от закона Рауля. Азеотропные смеси. Второй закон Коновалова. Диаграммы для положительных и отрицательных отклонений от закона Рауля. Система «жидкость - жидкость» для жидкостей, нерастворимых друг в друге. Перегонка с водяным паром. Равновесное распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон распределения Нернста-Шилова. Экстракция. Растворимость газов. Закон Генри. Растворимость смеси газов. Закон Генри-Дальтона. Факторы, влияющие на растворимость газов. Абсорбция газов жидкостями. Методы выделения газов и жидкостей.</p> | 10 | ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2<br>ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3<br>ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                                                                                        |
|  | <b>Лабораторное занятие 7.</b> Определение молярной массы эбуллиоскопическим методом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1  |                                                                                                        |
|  | <b>Лабораторное занятие 8.</b> Построение диаграммы «температура кипения - состав» по экспериментальным данным                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1  |                                                                                                        |
|  | <b>Лабораторное занятие 9.</b> Определение коэффициента распределения третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  |                                                                                                        |
|  | <b>Лабораторное занятие 10, 11.</b> Определение концентрации раствора рефрактометрическим методом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  |                                                                                                        |
|  | <b>Практическое занятие 8, 9.</b> Расчеты коллигативных свойств растворов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  |                                                                                                        |
|  | <b>Практическое занятие 10.</b> Расчеты состава смесей и процессов перегонки бинарных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1  |                                                                                                        |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 1.6</b><br><b>Химическая кинетика и катализ</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>12ч/2ч</b> | ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2<br>ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3<br>ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                         | Скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Классификация реакций по молекулярности и порядку. Кинетические уравнения реакций 1-го и 2-го порядка. Период полураспада. Активные молекулы. Потенциальный барьер. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Цепные реакции. Особенности, характеристика. Работы Н.Н. Семенова. Фотохимические и радиационно-химические процессы. Особенности каталитических реакций, гомогенной и гетерогенный катализ. Поверхностные явления. Адсорбция на границе жидкости газ, и газ – твёрдое вещество. Ионнообменная адсорбция. Понятие о хроматографическом анализе. Цепные реакции.                               | 10            |                                                                                                        |
|                                                         | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |                                                                                                        |
|                                                         | <b>Практическое занятие 11.</b> Расчеты кинетических параметров реакций и энергии активации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1             |                                                                                                        |
| <b>Тема 1.7</b><br><b>Электрохимия</b>                  | <b>Практическое занятие 12. 13</b> Построение изотермы адсорбции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1             | ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2<br>ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3<br>ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>12ч/2ч</b> |                                                                                                        |
|                                                         | Взаимные превращения электрической и химической энергии. Проводники первого и второго ряда. Прикладное значение электрохимии. Электродные процессы и электродный потенциал. Скачок потенциала на границе «металл - раствор» Стандартный равновесный электродный потенциал. Электроды сравнения, формула Нернста. Электрохимический ряд напряжений. Электродвижущая сила (э.д.с.) Гальванические элементы: их типы, особенности, термодинамика, возникновение в них электрического тока. Диффузионный потенциал. Редокс-электроды. Индикаторные электроды. Потенциометрия и рН-метрия. Определение э.д.с. Электролиз. Закон Фарадея. Выход по току. Коррозия металлов: характеристика, особенности и механизм процесса. Методы защиты от коррозии. | 10            |                                                                                                        |
|                                                         | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |                                                                                                        |
|                                                         | <b>Лабораторное занятие 13.</b> рН - метрия. Измерение э.д.с гальванических элементов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1             |                                                                                                        |
|                                                         | <b>Практическое занятие 14, 15.</b> Расчеты электродных потенциалов. Расчеты по законам Фарадея. Определение выхода по току.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1             |                                                                                                        |
| <b>Раздел 2. Основы коллоидной химии</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>10ч/2ч</b> |                                                                                                        |
|                                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                                                                        |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема<br/>2.1Дисперсные системы</b>                      | Коллоидная химия - физическая химия дисперсных систем. Особенности ультрамикроретерогенных систем низкомолекулярных веществ. Способы получения и очистки дисперсных систем.<br>Молекулярно-кинетические свойства и термодинамическая неустойчивость дисперсных систем. Броуновское движение. Диффузия.<br>Оптические свойства дисперсных систем. Эффект Фарадея-Тиндаля.<br>Электрокинетические свойства коллоидов. Электроосмос и электрофорез. Диализ и электродиализ.<br>Строение и заряд коллоидной частицы. Коагуляция и пептизация зольей. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Дифильные молекулы. Грубодисперсные системы. Методы получения. Устойчивость, стабилизация и разрушение. | 8           | ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2<br>ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3<br>ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 |
|                                                            | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                        |
|                                                            | <b>Лабораторное занятие 14, 15.</b> Получение коллоидных систем различными методами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2           |                                                                                                        |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                                                                                                        |
| <b>Всего:</b>                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>104ч</b> |                                                                                                        |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Теоретические основы химической технологии», в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программой по специальности.

Лаборатория «Физической и коллоидной химии», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по данной специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Мушкамбаров Н.Н. Физическая и коллоидная химия. Учебник для ВУЗов с задачами и решениями. - М.: МИА, 2021
2. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия. - М.: Издательство Альянс, 2022

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Ахметов Б.В. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 2023
2. Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии. - М.: Высшая школа, 2021

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>сущность и социальную значимость своей будущей профессии;</p> <p>основные методы и способы эффективного выполнения профессиональных задач, как методiku работы по анализу проблемных ситуаций, моделированию производственных ситуаций, разработки критериев решения проблем с принятием на себя ответственности за результат;</p> <p>методики работы с учебной и справочной литературой, методическими материалами, по модульно-рейтинговой системе, самостоятельной работы на занятиях;</p> <p>электродные потенциалы и выход по току.</p>                                                     | <p>Имеет выраженную в поведении нравственную позицию готовности работать по выбранной специальности с соблюдением всех необходимых требований по охране труда и экологической безопасности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>текущий контроль в форме проведения письменных и устных вопросов, проверки выполненных заданий; решение тестовых заданий и нестандартных производственных ситуаций;</p> <p>оценка результатов выполненных заданий:</p> <p>лабораторных и практических работ;</p> <p>экспертное наблюдение во время образовательного процесса, учёт индивидуальных достижений.</p> |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>организовать собственную деятельность;</p> <p>производить расчёты параметров газов, теплоёмкости, тепловых эффектов и теплоты реакции, константы равновесия и скорости реакции, осмотическое давление, температуру замерзания и кипения, давление пара растворов, коэффициента распределения, степень и константу диссоциации электролитов;</p> <p>определять поверхностное натяжение и вязкость жидкостей, теплоту растворения соли, молярную массу растворённого вещества,</p> <p>порядок реакции разложения, электропроводность растворов, электродвижущую силу гальванических элементов;</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использует справочную литературу для расчетов значений физических величин;</li> <li>- осуществляет перевод одних физических величин в другие;</li> <li>- определяет концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</li> <li>- рассчитывает параметры газов и газовых смесей;</li> <li>- определяет возможность самопроизвольного протекания процесса в термодинамических системах;</li> <li>- определяет скорость и направление протекания процессов.</li> </ul> | <p>текущий контроль в форме проведения письменных и устных вопросов, проверки выполненных заданий; решение тестовых заданий и нестандартных производственных ситуаций;</p> <p>оценка результатов выполненных заданий:</p> <p>лабораторных и практических работ;</p> <p>экспертное наблюдение во время образовательного процесса, учёт индивидуальных достижений.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p> пользоваться диаграммами и справочными данными при расчётах;<br/> подготовить доклады, проекты презентации с элементами профессиональной направленности;<br/> выполнять научно-исследовательские работы;<br/> создавать профессионально-ориентированные проблемные ситуации, позволяющих моделировать профессиональные функции бушующих специалистов;<br/> осуществлять поиск информации, работать со справочной литературой;<br/> использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;<br/> ориентироваться в частой смене технологии в профессиональной деятельности;<br/> работать в коллективе, быть коммуникабельным при общении с коллегами;<br/> заниматься самообразованием, постоянно повышать свою квалификацию.<br/> профессиональные задачи с соответствием;<br/> неукоснительно выполнять профессиональные задачи в соответствии с отраслевыми нормами и требованиями экологической безопасности. </p> |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.09 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.09. Теоретические основы химической технологии»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Теоретические основы химической технологии» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии: ОК 01, ОК 02, ОК 04.

## 1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимся осваиваются умения и знания.

| Код<br>ПК, ОК | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01         | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте<br>анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части<br>определять этапы решения задачи<br>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить<br>основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте<br>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях<br>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности      |
| ОК 02         | определять задачи для поиска информации<br>определять необходимые источники информации<br>оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач<br>использовать современное программное обеспечение                             | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности<br>приемы структурирования информации<br>формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации<br>порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств |
| ОК 04         | организовывать работу коллектива и команды<br>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности                                                                                                                                              | психологические основы деятельности коллектива,<br>психологические особенности личности<br>основы проектной деятельности                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК 1.1        | рассчитывать основные параметры аппаратов и выбирать оборудование                                                                                                                                                                                                                      | классификации основных процессов и технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|        |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | для проведения процессов производства химических веществ; обосновывать выбор конструкционных материалов.                                                                                                                        | производства химических веществ; методов расчёта и принципов выбора технологического оборудования.                                                    |
| ПК 1.4 | обосновывать целесообразность выбранной конструкции оборудования                                                                                                                                                                | основных типов и конструктивных особенностей, и принципа работы оборудования для проведения технологического процесса производства химических веществ |
| ПК 4.1 | применять знания теоретических основ химико-технологических процессов производства органических веществ; обосновывать параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта заданного количества и качества. | теоретических основ химико-технологических процессов; оптимальных условий типовых технологических процессов производства органических веществ.        |
| ПК 4.4 | рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса                                                                                                                                                         | основных технико-экономических показателей технологического процесса                                                                                  |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                         | Объем в часах |
|------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>  | 96            |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>              | 44            |
| в т. ч.:                                                   |               |
| теоретическое обучение                                     | 92            |
| практические занятия                                       | 46            |
| Самостоятельная работа                                     | 4             |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b> |               |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теоретические основы химической технологии»

| Наименование разделов и тем                                             | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                          | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                   | 3                                                                     | 4                                                                     |
| <b>Раздел 1.Закономерности химико-технологических процессов</b>         |                                                                                                                                                                                                     | <b>38ч/20ч</b>                                                        | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.2<br>ПК 2.4                                    |
| <b>Тема 1.1Основные характеристики химико-технологических процессов</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                   | <b>16ч/10ч</b>                                                        |                                                                       |
|                                                                         | Классификация химико-технологических процессов (ХТП). Основные показатели ХТП. Материальный и тепловой балансы. Термодинамические характеристики химических процессов. Стадии ХТП, основная стадия. | 2                                                                     |                                                                       |
|                                                                         | Принцип Ле-Шателье. Взаимосвязь равновесных выходов, концентраций, степеней превращения и констант равновесия. Факторы, обеспечивающие повышение равновесных выходов и степеней превращения.        | 2                                                                     |                                                                       |
|                                                                         | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                        |                                                                       | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 1.2<br>ПК 2.4                           |
|                                                                         | <b>1.Практическое занятие 1.</b><br>Расчет материального и теплового балансов конкретной стадии                                                                                                     | 6                                                                     |                                                                       |
|                                                                         | <b>2.Практическое занятие 2.</b><br>Расчет расходных коэффициентов, степени конверсии и селективности процесса                                                                                      | 4                                                                     |                                                                       |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Расчет равновесия по термодинамическим данным. Термодинамический анализ.                                                                               | 2                                                                     |                                                                       |
| <b>Тема 1.2 Гомогенные и гетерогенные химико-</b>                       | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                | <b>8ч/2ч</b>                                                          | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 1.2<br>ПК 2.4                           |
|                                                                         | Характеристика гомогенных и гетерогенных, обратимых и необратимых ХТП, стадии и скорость ХТП. Катализ. Механизм действия катализаторов.                                                             | 2                                                                     |                                                                       |
|                                                                         | Факторы, влияющие на скорость ХТП и выход продукта.                                                                                                                                                 | 2                                                                     |                                                                       |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |        |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|
| технологические процессы                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |        |
|                                                   | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2              |        |
|                                                   | <b>1.Практическое занятие 3.</b><br>Обоснование выбора катализатора для конкретного ХТП. Расчет константы равновесия и скорости реакции для заданных условий. Подбор параметров ХТП, обеспечивающих максимальный выход готового продукта.                                                                                                                          |                |        |
|                                                   | <b>Самостоятельная работа</b><br>Основные стадии и кинетические особенности гетерогенно-каталитических процессов.                                                                                                                                                                                                                                                  | 2              |        |
| <b>Тема 1.3Основные характеристики реакторов</b>  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>14ч/8ч</b>  | ОК 01  |
|                                                   | Требования, предъявляемые к реакторам. Коэффициент заполнения реакторов. Взаимосвязь производительности и интенсивности со степенью превращения и скоростью ХТП.                                                                                                                                                                                                   | 2              | ОК 02  |
|                                                   | Классификация реакторов. Определение необходимого времени проведения процесса.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2              | ОК 04  |
|                                                   | Типичные промышленные реакторы периодического и непрерывного действия. Принцип организации теплообмена. Сравнительный анализ технологических режимов. Материальный и тепловой балансы реактора.                                                                                                                                                                    | 2              | ПК 1.3 |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | ПК 1.2 |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | ПК 2.4 |
|                                                   | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                | ОК 01  |
|                                                   | <b>1.Практическое занятие 4.</b><br>Обоснование выбора конструкции реактора для конкретного химико-технологического процесса.                                                                                                                                                                                                                                      | 4              | ОК 02  |
|                                                   | <b>2.Практическое занятие 5.</b><br>Расчет и подбор различных типов реакторов.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4              | ОК 04  |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | ПК 1.2 |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | ПК 1.3 |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | ПК 2.2 |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | ПК 2.4 |
| <b>Раздел 2.Химико-технологические системы</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>58ч/26ч</b> |        |
| <b>Тема 2.1Типы химико-технологических систем</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>8ч/4ч</b>   | ОК 01  |
|                                                   | Понятие и общая характеристика химико-технологических систем (ХТС). Работа ХТС с открытой технологической цепью, с последовательными и параллельными, обратными (рециркуляционными) связями аппаратов. Основные направления совершенствования ХТС.                                                                                                                 | 2              | ОК 02  |
|                                                   | Совмещение технологических и энергетических функций в едином аппарате. Использование теплоты экзотермических процессов для проведения эндотермических процессов. Рациональное использование теплоты отходящих продуктов. Разработка технологически сопряженных химико-технологических систем. Ресурсо и энергосберегающие технологии, и выбор оптимальных решений. | 2              | ОК 04  |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | ПК 1.2 |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | ПК 1.3 |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | ПК 2.2 |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | ПК 2.4 |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                                                 |
|                                                                                                    | <b>1.Практическое занятие 6.</b><br>Вычерчивание технологической схемы по описанию                                                                                                                                                                                                                              | 4              |                                                                 |
| <b>Тема<br/>2.2Производство основных продуктов неорганического синтеза.<br/>Технология аммиака</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>28ч/14ч</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.3<br>ПК 2.2<br>ПК 2.4                    |
|                                                                                                    | Значение связанного азота, свойства и виды выпускаемого аммиака, сырьевая база азотной промышленности. Получение технологических газов из различных видов сырья, основные стадии получения аммиака из природного газа. Очистка природного газа от сернистых соединений, химизм, условия, аппаратное оформление. | 2              |                                                                 |
|                                                                                                    | Физико-химические основы конверсии метана, основные аппараты.                                                                                                                                                                                                                                                   | 2              |                                                                 |
|                                                                                                    | Физико-химические основы конверсии оксида углерода, основные аппараты.                                                                                                                                                                                                                                          | 2              |                                                                 |
|                                                                                                    | Стадия очистки газа конверсии от диоксида и оксида углерода, аппаратное оформление. Технологическая схема стадии конверсии и очистки газа.                                                                                                                                                                      | 2              |                                                                 |
|                                                                                                    | Физико-химические основы синтеза аммиака, колонны.                                                                                                                                                                                                                                                              | 2              |                                                                 |
|                                                                                                    | Технологическая схема синтеза аммиака, аппаратное оформление ХТ. Охрана окружающей среды в производстве аммиака.                                                                                                                                                                                                | 2              |                                                                 |
|                                                                                                    | Основные направления совершенствования ХТС. Ресурсо- и энергосберегающие технологии                                                                                                                                                                                                                             | 2              |                                                                 |
|                                                                                                    | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 2.2<br>ПК 2.4 |
|                                                                                                    | <b>1.Практическое занятие 7.</b><br>Расчет материального баланса стадии конверсии метана и оксида углерода.                                                                                                                                                                                                     | 6              |                                                                 |
|                                                                                                    | <b>2.Практическое занятие 8.</b><br>Расчет расходных коэффициентов стадии конверсии метана и оксида углерода.                                                                                                                                                                                                   | 4              |                                                                 |
|                                                                                                    | <b>3.Практическое занятие 9.</b><br>Вычерчивание технологической схемы синтеза аммиака                                                                                                                                                                                                                          | 4              |                                                                 |
| <b>Тема<br/>2.3Технология азотной кислоты</b>                                                      | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>22ч/8ч</b>  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 2.2<br>ПК 2.4 |
|                                                                                                    | Получение азотной кислоты из аммиака, основные стадии получения.                                                                                                                                                                                                                                                | 2              |                                                                 |
|                                                                                                    | Теоретические основы конверсии аммиака, окисления и абсорбции нитрозных газов.                                                                                                                                                                                                                                  | 4              |                                                                 |
|                                                                                                    | Типы химико-технологических систем, технико-экономическое сравнение ХТС получения разбавленной азотной кислоты.                                                                                                                                                                                                 | 2              |                                                                 |
|                                                                                                    | Аппаратное оформление ХТС.<br>Основные направления совершенствования ХТС.                                                                                                                                                                                                                                       |                |                                                                 |
|                                                                                                    | Получение концентрированной азотной кислоты, методы получения, теоретические основы. Аппаратное оформление ХТП.                                                                                                                                                                                                 | 2              |                                                                 |

|                                                            |                                                                                                                                               |     |  |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|
|                                                            | Технологическая схема получения концентрированной азотной кислоты прямым синтезом.<br>Очистка отходящих газов в производстве азотной кислоты. | 2   |  |
|                                                            | Переработка азотной кислоты и аммиака в азотные удобрения.                                                                                    | 2   |  |
|                                                            | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ.</b>                                                                                 |     |  |
|                                                            | <b>1.Практическое занятие 10.</b><br>Расчет материального баланса и расходных коэффициентов.                                                  | 4   |  |
|                                                            | <b>2.Практическое занятие 11.</b><br>Вычерчивание технологической схемы производства азотной кислоты.                                         | 4   |  |
| <b>Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет</b> |                                                                                                                                               |     |  |
| <b>Всего</b>                                               |                                                                                                                                               | 96ч |  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Химических дисциплин», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Москвичев Ю.А. и др. Теоретические основы химической технологии. - М.: 2021
3. Мухленов И.П. и др. Расчеты химико-технологических процессов. - Л.: Химия, том 2, 2023

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Романков П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учебное пособие для вузов / П. Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-93808-290-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67350.html>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Капустин В.М. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий / В.М. Капустин, М.Г. Рудин, А.М. Кудинов, — М.: Химия, 2021. — 440с.
2. Альперт А.З. Основы проектирования химических установок / А.З. Альперт. — М.: Высшая школа, 2021. — 304с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов<br>основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление<br>основные положения теории химического строения веществ, законов термодинамики                                                       | Демонстрирует знания теоретических основ физических, физико-химических и химических процессов<br>конструкции реактора для конкретного химико-технологического процесса, и способы его обвязки<br>основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства методики при выполнении расчетов химико-технологических процессов<br>молекулярно – кинетической теории строения веществ и законов термодинамики<br>основные положения теории химического строения веществ. | Текущий контроль в форме проведения: письменных опросов (технический диктант, опрос по карточкам, тестирование)<br>устных опросов (индивидуальный, фронтальный, комбинированный)<br>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы |
| <b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов<br>обосновывать целесообразность выбранной конструкции оборудования<br>обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы производства<br>составлять и делать описание технологических схем химических процессов<br>выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств | Демонстрирует умения определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов<br>обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования<br>составлять и делать описание технологических схем химических процессов<br>определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов<br>выполнять материальные и энергетические расчеты                                                                                                            | Наблюдение за ходом выполнения практических заданий и оценка результатов работы<br>Экспертное наблюдение за работой обучающихся во время выполнения практических заданий, творческих заданий и оценка результатов взаимоконтроль; оценка предложенных нестандартных производственных ситуаций.                                 |

|  |                                                          |  |
|--|----------------------------------------------------------|--|
|  | технологических<br>показателей химических<br>производств |  |
|--|----------------------------------------------------------|--|

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.10 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10 Процессы и аппараты»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК                                                                     | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09 | <p>читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;</p> <p>выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;</p> <p>выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;</p> <p>обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;</p> <p>-обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;</p> <p>осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам.</p> | <p>классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;</p> <p>характеристики основных процессов химической технологии:</p> <p>гидромеханических, механических, тепловых и массообменных;</p> <p>методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;</p> <p>методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;</p> <p>типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление;</p> <p>основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;</p> <p>принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.</p> |

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                         | Объем в часах |
|------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>  | <b>152</b>    |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>              | <b>86</b>     |
| в т. ч.:                                                   |               |
| теоретическое обучение                                     | 144           |
| лабораторные и практические работы                         | 30            |
| Консультации                                               | 2             |
| курсовая работа (проект)                                   | 30            |
| Самостоятельная работа                                     | 6             |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b> |               |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                        | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы             |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                                                                     | 4                                                                                 |
| <b>Раздел 1. Гидромеханические процессы и аппараты</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>36 ч / 8ч</b>                                                      |                                                                                   |
| <b>Тема 1.1<br/>Общие вопросы прикладной гидромеханики в химической технологии</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>10ч / 2 ч</b>                                                      | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09 |
|                                                                                    | Введение. Роль предмета в будущей специальности. Классификация процессов и аппаратов. Основные законы, лежащие в основе расчетов процессов и аппаратов. Гидростатика. Гидростатическое давление жидкости на дно и стенки сосуда. Гидродинамика. Объемный и массовый расходы жидкости, линейная и массовая скорости, их взаимосвязь. Материальный баланс потока жидкости. Энергетический баланс, принцип составления тепловых балансов. Уравнение Бернулли, геометрический смысл уравнения Бернулли. Гидродинамические режимы вязкой жидкости. Теория подобия, критерии гидродинамического подобия. Гидродинамическое сопротивление трубопроводов. | <b>8</b>                                                              |                                                                                   |
|                                                                                    | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |                                                                                   |
|                                                                                    | <b>Лабораторное занятие 1.</b> Определение гидравлического сопротивления трубопроводов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>1</b>                                                              |                                                                                   |
|                                                                                    | <b>Практическое занятие 1.</b> Определение гидростатического давления жидкости на дно сосуда, скорости движения жидкости, расход жидкости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>1</b>                                                              |                                                                                   |
| <b>Тема 1.2</b>                                                                    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>10ч/4ч</b>                                                         | ПК 1.1                                                                            |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Перемещение жидкостей и газов</b>                                | Трубопроводы, их устройство, соединение, арматура, материал изготовления, расчет трубопроводов.<br>Классификация гидравлических машин, основные параметры. Насосы динамического типа. Центробежные и поршневые насосы, их конструкция и работа. Перемещение, сжатие и разрежение газов. Поршневые компрессоры, их конструкция и работа.                                                                                                                                                                  | <b>4</b>      | ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09           |
|                                                                     | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                                                                                   |
|                                                                     | <b>Лабораторное занятие 3.</b> Снятие характеристик центробежного насоса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>1</b>      |                                                                                   |
|                                                                     | <b>Практическое занятие 2.</b> Расчет трубопровода, подбор диаметра по ГОСТ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>1</b>      |                                                                                   |
|                                                                     | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Нарисовать схематично конструкции осевых, вихревых, шестеренчатых и струйных насосов, описать их принцип работы. Провести сравнительный анализ насосов различных типов. Составить конспект по теме «Конструкция и принцип действия центробежных компрессоров, вакуум-насоса». Составить таблицу «Сравнение и выбор компрессорных машин».                                                                                                                    | <b>2</b>      |                                                                                   |
| <b>Тема 1.3<br/>Разделение жидких и газовых гетерогенных систем</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>10ч/4ч</b> | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09 |
|                                                                     | Классификация гетерогенных систем, способы их разделения. Разделение в поле сил тяжести. Скорость осаждения. Расчет поверхности осаждения. Конструкция отстойников для жидких смесей. Разделение в поле сил давления. Фильтрация жидких и газовых неоднородных систем. Фильтрующие перегородки, требования к ним. Скорость фильтрации. Классификация фильтров. Разделение в поле инерционных сил. Центробежная очистка газовых неоднородных систем. Центробежное отстаивание, центробежное фильтрование. | <b>6</b>      |                                                                                   |
|                                                                     | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                                                                                   |
|                                                                     | <b>1. Лабораторное занятие 4.</b> Определение скорости свободного осаждения твердой частицы в жидкой среде.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>1</b>      |                                                                                   |
|                                                                     | <b>2. Практическое занятие 3.</b> Расчет циклона и подбор его по каталогу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>1</b>      |                                                                                   |
| <b>Тема 1.4<br/>Перемешивание в жидких средах</b>                   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>6ч/2ч</b>  | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09 |
|                                                                     | <b>1.</b> Перемешивание, назначение процесса перемешивания. Способы и режим перемешивания. Типы механических мешалок, и их основные характеристики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>4</b>      |                                                                                   |
|                                                                     | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                                                                                   |
|                                                                     | <b>3. Практическое занятие 4.</b> Выбор типа мешалки. Расчет мощности на валу мешалки. Подбор мешалки по ГОСТ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>2</b>      |                                                                                   |

| Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 38ч / 6ч |                                                                                   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 2.1<br>Основы теплопередачи                        | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09 |
|                                                         | 1. Сущность и назначение процессов передачи теплоты. Способы теплопередачи. Механизм передачи теплоты (конвекция, теплопроводность, лучеиспускание). Тепловые нагрузки при нагревании, охлаждении, конденсации, испарении. Тепловые балансы с изменением и без изменения фазового состояния.                                                                                                                                                                              | 10       |                                                                                   |
|                                                         | 2. Теплопроводность. Закон Фурье. Теплопроводность твердых, жидких и газообразных веществ. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл и размерность. Естественная и вынужденная конвекция. Уравнение передачи теплоты конвекцией (уравнение теплоотдачи). Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл и размерность.                                                                                                                                            |          |                                                                                   |
|                                                         | 3. Тепловое подобие. Критерии теплового подобия, их физический смысл. Теплопередача. Основное уравнение теплопередачи, его физический смысл и назначение. Коэффициент теплопередачи, его физический смысл и размерность. Движущая сила процесса теплопередачи. Взаимное направление теплоносителей, его выбор. Определение средней температуры теплоносителей и температуры стенок со стороны горячего и холодного теплоносителей. Потери температуры в окружающую среду. |          |                                                                                   |
|                                                         | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                                                   |
|                                                         | 4. Практическое занятие 5. Составление тепловых балансов, определение расходов теплоносителей, коэффициент теплоотдачи и теплопередачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2        |                                                                                   |
|                                                         | Самостоятельная работа обучающихся<br>Составить конспект по теме «Лучеиспускание. Законы Стефана-Больцмана и Кирхгоффа». Составить таблицу со сравнением передачи теплоты излучением и конвекцией.                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2        |                                                                                   |
| Тема 2.2<br>Источники энергии. Теплообменная аппаратура | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09 |
|                                                         | Топливо-энергетическая база России. Первичные и вторичные источники энергии. Способы подвода и отвода энергии. Нагревающие и охлаждающие агенты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6        |                                                                                   |
|                                                         | Теплообменная аппаратура. Классификация теплообменников. Поверхностные теплообменники с трубчатой поверхностью теплообмена, спиральные, блочные, аппараты с рубашками. Конструкционный материал для изготовления теплообменной аппаратуры.                                                                                                                                                                                                                                |          |                                                                                   |
|                                                         | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                                                   |
|                                                         | 5. Практическое занятие 6. Расчет ориентировочной поверхности кожухотрубчатого теплообменника и подбор его по каталогу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2        |                                                                                   |

|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                                                                   |
| <b>Тема 2.3</b><br><b>Выпаривание растворов.</b><br><b>Кристаллизация.И</b><br><b>скусственное</b><br><b>охлаждение</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09 |
|                                                                                                                         | 1. Сущность и назначение процесса выпаривания. Способы выпаривания. Виды циркуляции раствора в выпарном аппарате. Конструкция выпарного аппарата. Классификация выпарных аппаратов. Материальный баланс процесса выпаривания. Температура кипения раствора, температурные потери. Многокорпусное выпаривание, его цель.                                                                                                                                                                                                               | 6                 |                                                                                   |
|                                                                                                                         | 2. Сущность и назначение процесса кристаллизации, способы проведения процесса, стадии и условия получения кристаллов заданного размера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                   |
|                                                                                                                         | 3. Сущность процесса искусственного охлаждения, его применение в химической промышленности. Способы получения искусственного холода. Компрессорные машины, их основные узлы. Работа компрессорной холодильной машины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                                                                   |
|                                                                                                                         | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |                                                                                   |
|                                                                                                                         | <b>6. Практическое занятие</b> 7.Определение температуры кипения, полезного температурного напора, расхода первичного греющего пара в однокорпусной выпарной установке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                 |                                                                                   |
|                                                                                                                         | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Выполнить схематично чертежи выпарных аппаратов с центральной циркуляционной трубой, с подвесной греющей камерой, с выносным кипятильником и с принудительной циркуляцией. Нарисовать схему многокорпусной выпарной установки. Составить таблицу «Конструкция и виды кристаллизаторов, достоинства и недостатки». Подготовить доклад на тему «Холодильные агенты, требования к ним». Подготовить доклад на тему «Принцип получения глубокого холода» с использованием Интернет-ресурсов. | 2                 |                                                                                   |
| <b>Раздел 3. Массообменные процессы и аппараты</b>                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>36 ч / 16ч</b> |                                                                                   |
| <b>Тема 3.1</b><br><b>Основы</b><br><b>массопередачи</b>                                                                | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6ч/2ч             | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br><br>ОК 1<br>ОК 2                          |
|                                                                                                                         | 1. Процессы межфазного массообмена, их характеристика и применение для разделения гомогенных гетерогенных систем. Способы выражения состава фаз. Равновесие между фазами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                 |                                                                                   |
|                                                                                                                         | 2. Материальный баланс процесса массопередачи. Уравнение рабочей линии процесса массообмена. Уравнение массопередачи, уравнение молекулярной диффузии и конвективной диффузии, их физический смысл. Коэффициенты массопередачи,                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                                                                   |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                                          |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                        | диффузии и массоотдачи, их размерность.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        | ОК 4<br>ОК 7<br>ОК 9                                                     |
|                                        | 3. Движущая сила процесса массопередачи. Средняя движущая сила, способы ее нахождения. Число единиц переноса, высота единицы переноса. Рабочая высота аппарата.                                                                                                                                                             |        |                                                                          |
|                                        | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                                          |
|                                        | 7. <i>Практическое занятие</i> 8. Пересчет состава фаз. Построение рабочей линии процесса массопередачи.                                                                                                                                                                                                                    | 2      |                                                                          |
| Тема 3.2<br>Сорбционные процессы       | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10ч/4ч | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07 |
|                                        | Сущность и назначение процесса абсорбции, его применение в химической технологии. Абсорбция для разделения гомогенных газовых систем. Абсорбенты, требования к ним. Физическая абсорбция и хемосорбция. Десорбция. Равновесие между фазами. Закон Генри. Влияние температуры и давления на растворимость газов в жидкостях. | 6      |                                                                          |
|                                        | 2. Материальный баланс процесса абсорбции. Степень извлечения компонента. Расход абсорбента. Взаимное положение равновесной и рабочей линии процесса абсорбции. Методика построения линии равновесия и рабочей линии процесса абсорбции.                                                                                    |        |                                                                          |
|                                        | Классификация абсорберов. Гидродинамика насадочных и барботажных абсорберов. Гидравлическое сопротивление насадочных и барботажных абсорберов.                                                                                                                                                                              |        |                                                                          |
|                                        | Сущность и назначение процесса адсорбции, его применение в химической технологии. Промышленные адсорбенты, требования к ним. Межфазное равновесие в процессах адсорбции. Классификация адсорберов.                                                                                                                          |        |                                                                          |
|                                        | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                                          |
|                                        | 8. <i>Практическое занятие</i> 9.Определение насадочного абсорбера, подбор аппарата по ГОСТ.                                                                                                                                                                                                                                | 2      |                                                                          |
|                                        | 9. <i>Практическое занятие</i> 10.Изучение конструкции и работы абсорбционной установки. Вычерчивание схемы абсорбционной установки по требованиям ЕСКД.                                                                                                                                                                    | 2      |                                                                          |
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                                          |
| Тема 3.3<br>Дистилляция и ректификация | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12ч/6ч | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3                                               |
|                                        | 1. Сущность и назначение процессов дистилляции и ректификации, их применение в химической промышленности. Равновесие между паром и жидкостью. Закон Рауля.                                                                                                                                                                  | 6      |                                                                          |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                                                                          |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | 2. Материальный баланс процесса ректификации, уравнение рабочей линии процесса. Минимальное и рабочее флегмовое число. Построение диаграммы «х-у» и «t-х, у». Графоаналитический расчет непрерывной ректификации.                                                                      |               | ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07                               |
|                                                        | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                 |               |                                                                          |
|                                                        | 10. <i>Практическое занятие</i> 11. Материальный баланс процесса ректификации. Пересчет состава фаз.                                                                                                                                                                                   | 4             |                                                                          |
|                                                        | 11. <i>Практическое занятие</i> 12. Определение теоретического числа тарелок ректификационной колонны.                                                                                                                                                                                 | 2             |                                                                          |
| <b>Тема 3.4<br/>Экстракция.</b>                        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>10ч/4ч</b> | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07 |
|                                                        | Сущность и назначение процесса экстракции. Экстрагенты, требования к ним. Стадии экстракции. Жидкостная и твердо-жидкостная экстракция. Материальный баланс процесса экстракции.                                                                                                       | 6             |                                                                          |
|                                                        | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                 |               |                                                                          |
|                                                        | 12. <i>Практическое занятие</i> 13. Определение диаметра насадочного экстрактора, подбор аппарата по каталогу. <i>Практическое занятие</i> 14. Построение теоретического процесса сушки на диаграмме «х-у», определение параметров процесса сушки, расхода воздуха и теплоты на сушку. | 4             |                                                                          |
| <b>Тема 3.5<br/>Сушка.</b>                             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>4ч/0ч</b>  | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07 |
|                                                        | 1. Сущность и назначение процесса сушки. Способы сушки, свойства влажного и сухого воздуха. Материальный баланс сушки. Классификация сушильной аппаратуры.                                                                                                                             | 4             |                                                                          |
| <b>Раздел 4. Механические процессы и аппараты</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>38ч/0ч</b> |                                                                          |
| <b>Тема 4.1<br/>Измельчение<br/>твердых материалов</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |               | ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ОК 01                            |
|                                                        | Сущность процесса измельчения. Степень измельчения и его назначение. Способы и виды измельчения. Классификация машин для измельчения.                                                                                                                                                  | 4             |                                                                          |
| <b>Тема 4.2</b>                                        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                              |                 |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|
| <div> Дозирование и смешивание твердых материалов </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <div> Сущность и назначение процессов дозирования и смешивания материалов, их применение в химической промышленности. </div> | <div> 4 </div>  | <div> ОК 02<br/>ОК 04<br/>ОК 07 </div> |
| <div> Курсовой проект (работа) </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                              | <div> 30 </div> |                                        |
| <div> <p>Выполнение курсового проекта по дисциплине является обязательным.</p> <p>Примерная тематика курсовых проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Проектирование кожухотрубчатого теплообменника для охлаждения химического вещества.</li> <li>Проектирование кожухотрубчатого теплообменника для нагрева химического вещества.</li> <li>Проектирование кожухотрубчатого теплообменника для конденсации паров химического вещества.</li> <li>Проектирование кожухотрубчатого теплообменника для испарения химического вещества.</li> <li>Проектирование элементного теплообменника «труба в трубе» для охлаждения химического вещества.</li> <li>Проектирование насадочного абсорбера для улавливания газа из газовой смеси водой.</li> </ol> <p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту.</p> <p><i>Уроки-лекции:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Выдача заданий на курсовое проектирование. Требования ГОСТов, ЕСКД к выполнению пояснительной записки и графической части курсового проекта.</li> <li>Содержание основных разделов теоретической части пояснительной записки.</li> <li>Содержание расчетной части курсового проекта.</li> <li>Содержание графической части проекта.</li> </ol> <p><i>Практические занятия:</i></p> <p>Работа над выполнением разделов пояснительной записки согласно заданию на курсовое проектирование:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Выполнение теоретической части ПЗ.</li> <li>Выполнение расчетной части ПЗ в том числе: <ul style="list-style-type: none"> <li>алгоритм расчета ориентировочной поверхности теплообмена и подбор аппарата по каталогу;</li> <li>алгоритм расчета уточненной поверхности теплообмена;</li> <li>алгоритм расчета насадочного абсорбера;</li> <li>алгоритм конструкционного расчета.</li> </ul> </li> <li>Выполнение графической части проекта: <ul style="list-style-type: none"> <li>правила выполнения чертежа общего вида основного аппарата.</li> </ul> </li> </ol> <p><i>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Выполнение основных разделов теоретической части пояснительной записки.</li> <li>Выполнение по алгоритму расчетной части проекта.</li> <li>Выполнение по алгоритму графической части проекта.</li> <li>Изучение и применение материаловлитературных источников в соответствии с темой курсового проекта.</li> </ol> </div> |                                                                                                                              |                 |                                        |

|                                                                 |              |  |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|--|
| 5. Анализ, обобщение результатов и вывод по проделанной работе. |              |  |
| 6. Подготовка докладов к защите курсового проекта.              |              |  |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b>      |              |  |
| <b>Консультации</b>                                             | <b>2</b>     |  |
| <b>Всего:</b>                                                   | <b>152 ч</b> |  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Процессы и аппараты», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по данной специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие для вузов / Д.А. Баранов. – СПб.: Лань, 2021. – 408 с.
2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин. – М.: Альянс, 20022. – 753 с.
3. Лащинский А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник / А.А. Лащинский, А.Р. Толчинский. - М.: Альянс, 2022. – 752 с.
4. Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учебное пособие для вузов / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков. – Л.: Химия, 2021. – 576 с.
5. Разинов А.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / А.И. Разинов, А.В. Клинов, Г.С. Дьяконов. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2021. – 860 с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Гужель Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. Ч. 1. Гидромеханические процессы и аппараты: учебное пособие для СПО / Ю.А. Гужель. – Саратов: Профобразование, 2021. – 95 с.
2. Гужель Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. Ч. 2. Тепловые процессы и аппараты: учебное пособие для СПО / Ю.А. Гужель. – Саратов: Профобразование, 2021. – 64 с.
3. Гужель Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. Ч. 3. Массообменные процессы и аппараты: учебное пособие для СПО / Ю.А. Гужель. – Саратов: Профобразование, 2021. – 144 с.
4. Романков П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2021. — 544 с. — ISBN 978-5-93808-290-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67350.html>
5. Фролов В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» / В.Ф. Фролов. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2022. – 608 с. – ISBN 978-5-93808-158-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Консультант студента: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081581.html>

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Бородулин Д.М. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – 2023. – 168 с.
2. Иоффе И.Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии: учеб. для техникумов / И.Л. Иоффе. – Л.: Химия, 2021. – 352 с.
3. Романков И.Г. Расчетные диаграммы и номограммы по курсу процессы и аппараты химической промышленности: учебное пособие / И.Г. Романков, М.И. Курочкина. – СПб.: Химия, 2021. – 56 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Методы оценки                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                            |
| классификации и физико-химических основ процессов химической технологии; характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых и массообменных; методик расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов; методов расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования; типичных технологических систем химических производств и их аппаратное оформление; основных типов, устройств и принципов действия основных машин и аппаратов химических производств; принципов выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями. | демонстрирует знания: классификации и физико-химических основ процессов химической технологии; характеристик основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых и массообменных; расчетов материального и теплового балансов процессов и аппаратов; расчетов и принципов выбора основного и вспомогательного технологического оборудования; типичных технологических систем химических производств и их аппаратное оформление; основных типов, устройств и принципов действия основных машин и аппаратов химических производств; принципов выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями. | фронтальный опрос, письменные и устные формы опроса, тестирование, решение практических задач, доклады; оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ, творческих заданий, тестирования. |
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                            |
| читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы; выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов; выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования; обосновывать выбор конструкции оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | демонстрирует умения читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы; выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов; выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | экспертное наблюдение и оценка за ходом выполнения лабораторных и практических работ, творческих заданий.                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>для конкретного производства;<br/> обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;<br/> осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам.</p> | <p>обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;<br/> обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;<br/> осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам.</p> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.11 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ  
ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.11 Информационные технологии в профессиональной деятельности»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Информационные технологии в профессиональной деятельности» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК                                                                              | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ПК 2.1<br>ПК 3.2<br>ПК 3.4<br>ПК 4.4 | выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ;<br>использовать информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" (далее - сеть Интернет) и ее возможности для организации оперативного обмена информацией;<br>использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах;<br>обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники;<br>получать информацию в локальных и глобальных компьютерных сетях;<br>применять графические редакторы для создания и редактирования изображений;<br>применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций | базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ;<br>методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации;<br>общий состав и структуру персональных электронных вычислительных машин (далее - ЭВМ) и вычислительных систем;<br>основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности;<br>основные положения и принципы автоматизированной обработки и передачи информации;<br>основные принципы, методы и свойства информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                  | Объем в часах |
|-----------------------------------------------------|---------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины  | 104           |
| в т.ч. в форме практической подготовки              | 60            |
| в т. ч.:                                            |               |
| теоретическое обучение                              | 104           |
| практические занятия                                | 84            |
| Самостоятельная работа                              | -             |
| Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет |               |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                                                         | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                                                                    | 4                                                                        |
| <b>Раздел 1. Информационные технологии.<br/>Автоматизированные рабочие места для решения профессиональных задач</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>26ч/18ч</b>                                                       |                                                                          |
| <b>Тема 1.1 Понятие и сущность информационных систем и технологий</b>                                               | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>4ч/0ч</b>                                                         | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.4, ПК 4.4 |
|                                                                                                                     | Цели и задачи дисциплины.<br>Информационные процессы. Понятие информационной технологии.<br>Классификация и виды информационных технологий.<br>Компоненты информационных технологий (инструментальные средства, аппаратные средства, программное обеспечение)                                                                                                                                                                                                           | 2                                                                    |                                                                          |
| <b>Тема 1.2 Техническое обеспечение информационных технологий</b>                                                   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>8ч/4ч</b>                                                         | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.4, ПК 4.4 |
|                                                                                                                     | Состав, свойства, структура вычислительной системы. Состав современной компьютерной системы.<br>Принципы классификации компьютеров. Архитектура персонального компьютера. Основные характеристики системных блоков и мониторов.<br>Современные технические средства.<br>Классификация печатающих устройств.<br>Состав периферийных устройств: сканеры, копиры, электронные планшеты, веб-камеры и т.д. Применение компьютерной техники в профессиональной деятельности. | 2                                                                    |                                                                          |
|                                                                                                                     | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |                                                                          |
| <b>Тема 1.3 Программное обеспечение</b>                                                                             | <b>Практическое занятие 1. Персональный компьютер и его составные части. Тестирование устройств персонального компьютера с описанием их назначения.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                    | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 07, ОК 09,                                |
|                                                                                                                     | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>12ч/4ч</b>                                                        |                                                                          |
|                                                                                                                     | Понятие платформы программного обеспечения. Сравнительная характеристика используемых платформ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                                                    |                                                                          |

|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>информационных технологий</b>                                                                    | Виды программного обеспечения. Структура базового и прикладного программного обеспечения. Химическое программное обеспечение. Классификация и основные характеристики операционной системы. Особенности интерфейса операционной системы. Программы – утилиты. Файлы директории, каталоги. Основы информационной и компьютерной безопасности. Способы защиты файлов. Компьютерные вирусы. Антивирусные программы.                                                                                                                                                                                                                                                |               | ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.4, ПК 4.4                                           |
|                                                                                                     | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                          |
|                                                                                                     | <b>Практическое занятие 2.</b><br>Прикладное программное обеспечение: файловые менеджеры, программы-архиваторы, утилиты. Работа с накопителями информации (дисками, флеш-картами, картами памяти). Работа с антивирусными программами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4             |                                                                          |
| <b>Тема 1.4 Представление о технических и программных средствах телекоммуникационных технологий</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>14ч/10</b> | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.4, ПК 4.4 |
|                                                                                                     | Использование служб Интернет для нахождения информации профессиональной направленности. Интернет-технологии. Способы и скоростные характеристики подключения, провайдер. Браузер. Поисковые системы. Осуществление поиска информации или информационного объекта в тексте, файловых структурах, базах данных, сети Интернет. Поиск информации с использованием компьютера. Программные поисковые сервисы. Использование ключевых слов, фраз для поиска информации. Комбинации условия поиска. Передача информации между компьютерами. Проводная и беспроводная связь. Создание ящика электронной почты и настройка его параметров. Формирование адресной книги. | 2             |                                                                          |
|                                                                                                     | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                          |
|                                                                                                     | <b>Практическое занятие 3.</b> Работа с поисковыми системами. Работа с электронной почтой. Создание сайта-визитки средствами онлайн-редактора. Поиска информации на государственных образовательных порталах, работа с интернет- библиотекой и пр.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10            |                                                                          |

| Раздел 2. Технологии создания и преобразования информационных объектов |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 78ч/66ч |                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------|
| Тема 2.1 Технологии создания обработки текстовой информации            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.4, ПК 4.4 |
|                                                                        | Основные возможности текстового процессора MSWord. Создание комплексных текстовых документов. Создание документов с использованием автоматических функций. Использование шаблонов в MSWord.<br>Программные пакеты для профессиональной деятельности (моделировании химических процессов, изображения химических формул и диаграмм, химических расчетов). | 2       |                                                                          |
|                                                                        | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                                                                          |
|                                                                        | <b>Практическое занятие 4.</b> Настройка рабочей области текстового процессора MS Word. Ввод, редактирование и форматирование текста. Использование инструментов Автозамена, Автотекст, проверка орфографии.                                                                                                                                             | 4       |                                                                          |
|                                                                        | <b>Практическое занятие 5.</b> Оформление документов с помощью подписей.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4       |                                                                          |
|                                                                        | <b>Практическое занятие 6.</b> Способы создания, форматирования таблиц, преобразование текста в таблицы. Стили оформления таблиц. Добавление и удаление фрагментов таблицы, расположение и направление текста.                                                                                                                                           | 4       |                                                                          |
|                                                                        | <b>Практическое занятие 7.</b> Редактор формул. Вывод документа на печать                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4       |                                                                          |
|                                                                        | <b>Практическое занятие 8.</b> Контекстный поиск и замена текста. Создание и оформление газетных колонок.                                                                                                                                                                                                                                                | 4       |                                                                          |
|                                                                        | <b>Практическое занятие 9.</b> Создание, оформление документа с помощью маркированных, нумерованных и многоуровневых списков. Форматирование созданных списков.                                                                                                                                                                                          | 4       |                                                                          |
|                                                                        | <b>Практическое занятие 10.</b> Нумерация страниц, колонтитулы, разрывы страниц, разделов. Стилизовое оформление заголовков, редактирование стилей. Создание и редактирование автособираемого оглавления. Гиперссылки.                                                                                                                                   | 4       |                                                                          |
|                                                                        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 03,                                              |
|                                                                        | Основные возможности табличного процессора MSExcel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2       |                                                                          |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 2.2 Технологии обработки числовой информации</b>            | Организация расчетов в табличном процессоре MS Excel.<br>Относительная и абсолютная адресация в табличном процессоре MS Excel.<br>Связанные таблицы. Расчет промежуточных итогов в таблицах MS Excel. Подбор параметра. Организация обратного расчета. Связи между файлами и консолидация данных в MS Excel.<br>Использование возможностей MS Excel для профессиональных расчетов (материальный, тепловой баланс реакций) |   | ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.4, ПК 4.4                             |
|                                                                     | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                          |
|                                                                     | <b>Практическое занятие 11.</b> Настройка рабочей области MS Excel. Заполнение редактирование таблиц в Excel. Относительная и абсолютная адресация в табличном процессоре MS Excel.                                                                                                                                                                                                                                       | 4 |                                                                          |
|                                                                     | <b>Практическое занятие 12.</b> Сводные таблицы. Расчет промежуточных итогов в таблицах MS Excel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 |                                                                          |
|                                                                     | <b>Практическое занятие 13.</b> Запись и редактирование макросов. Элементы управления формы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |                                                                          |
|                                                                     | <b>Практическое занятие 14.</b> Списки. Использование функций для автоматизации работы со списками. Автофильтры и расширенные фильтры.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |                                                                          |
|                                                                     | <b>Практическое занятие 15.</b> Решение задач оптимизации: подбор параметра, поиск решения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 |                                                                          |
|                                                                     | <b>Практическое занятие 16.</b> Расчета материального баланса реакции средствами MS Excel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |                                                                          |
|                                                                     | <b>Практическое занятие 17.</b> Расчета теплового баланса реакции средствами MS Excel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |                                                                          |
| <b>Тема 2.3 Технологии хранения, отбора и сортировки информации</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.4, ПК 4.4 |
|                                                                     | Организация системы управления базами данных (СУБД). Базы данных и системы управления базами данных.<br>Выбор, использование СУБД для решения профессиональных задач                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |                                                                          |
|                                                                     | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                          |
|                                                                     | <b>Практическое занятие 20.</b><br>Разработка структуры, создание, редактирование таблиц профессиональной направленности в базе данных MS Access.<br>Использование запросов.                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |                                                                          |
|                                                                     | <b>Практическое занятие 21.</b> Разработка форм для ввода данных.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |                                                                          |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  | Создание полей со списком.                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                                                                          |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие 22.</b> Формирование запросов для поиска и сортировки информации в базе данных.                                                                                                                                                                                           | 2            |                                                                          |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие 23.</b> Связывание таблиц. Создание отчетов с вычисляемыми элементами и группировкой записей. Вывод отчета на печать                                                                                                                                                      | 2            |                                                                          |
| <b>Тема 2.4</b><br><b>Технологии создания и обработки графической информации</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |              | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.4, ПК 4.4 |
|                                                                                  | Редакторы обработки графической информации. Растровые и векторные графические редакторы. Компьютерная графика, ее виды. Мультимедийные программы. Электронные презентации. Основные требования к деловым презентациям. Основные понятия и возможности системы автоматизированного проектирования. | 2            |                                                                          |
|                                                                                  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                      |              |                                                                          |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие 24.</b> Создание мультимедийных презентаций в MS Power Point на основе шаблонов. Оформление слайдов. Работа со слайдами. Вставка объектов в слайд. Применение нового макета к слайдам.                                                                                    | 2            |                                                                          |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие 25.</b> Базовая настройка Компас 3D. Работа с файлами и окнами.                                                                                                                                                                                                           | 2            |                                                                          |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие 26.</b> Работа с файлами и окнами.                                                                                                                                                                                                                                        | 2            |                                                                          |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие 27.</b> Управление чертежами в окне Компас 3D                                                                                                                                                                                                                             | 2            |                                                                          |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие 28.</b> Работа с параметрами объектов в Компас 3D                                                                                                                                                                                                                         | 4            |                                                                          |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие 29.</b> Привязка и их использование. Приемы выделения и удаления объектов в Компас3D                                                                                                                                                                                      | 4            |                                                                          |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие 30.</b> Сетка и ее использование, настройка системы координат.                                                                                                                                                                                                            | 4            |                                                                          |
| <b>Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                                                                          |
| <b>Всего:</b>                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>104 ч</b> |                                                                          |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Информационные технологии», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Гвоздева В. А. Базовые и прикладные информационные технологии / В.А. Гвоздева. - Москва: Форум, 2022. - 383 с.
2. Гохберг Г.С. Информационные технологии: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Г.С. Гохберг, А.В. Зафиевский, А.А. Короткин. —9-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательский центр «Академия», 2022.—240с.
3. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.В. Михеева, О.И. Титова. — 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 416 с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. <http://www.citforum.ru> - Сервер Информационных Технологий (CIT Forum)

##### **3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)**

1. Кравченко Л.В. Практикум по Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access), PhotoShop. Учебно-методическое пособие Форум 2023г.- 168с.
2. Шишов О.В. Современные технологии и технические средства информатизации. Учебник. НИЦ ИНФРА-М 2023г., 462 стр.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ;</p> <p>методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации;</p> <p>общий состав и структуру персональных ЭВМ и вычислительных систем;</p> <p>основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности;</p> <p>основные положения и принципы автоматизированной обработки и передачи информации;</p> <p>основные принципы, методы и свойства информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.</p> | <p>- применяет современные информационные технологии для поиска, систематизации и обработки информации, оформления документов и проведения статистического анализа информации;</p> <p>- применяет способы проверки достоверности информации с помощью методов заверения и сравнительного анализа;</p> <p>- распознает фейк;</p> <p>- создает и изменяет цифровой контент;</p> <p>- использует цифровые инструменты;</p> <p>- грамотно управляет информационными ресурсами;</p> <p>- безопасно обменивается информацией;</p> <p>- защищает устройства и персональные данные;</p> <p>- вырабатывает варианты реализации программного обеспечения;</p> <p>- умеет эффективно справляться со своими задачами в любой сфере жизни;</p> <p>- грамотно формулирует цели, расставляет приоритеты, оценивает и управляет ресурсами, рисками, временем.</p> | <p>Оценка результатов:</p> <p>устного и/или письменного опроса;</p> <p>- эвристической беседы, докладов;</p> <p>- компьютерного тестирования;</p> <p>- тестового задания;</p> <p>- экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ.</p> |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>применять современные информационные технологии для поиска, систематизации и обработки информации, оформления документов и проведения статистического анализа информации;</p> <p>применять способы проверки достоверности информации с помощью методов заверения и сравнительного анализа;</p>                                                                                                                                                                                                                                            | <p>- применяет современные информационные технологии для поиска, систематизации и обработки информации, оформления документов и проведения статистического анализа информации;</p> <p>- применяет способы проверки достоверности информации с помощью методов заверения и сравнительного анализа;</p> <p>- распознает фейк;</p> <p>- создает и изменяет цифровой контент;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Оценка результатов:</p> <p>устного и/или письменного опроса;</p> <p>- эвристической беседы, докладов;</p> <p>- компьютерного тестирования;</p> <p>- тестового задания;</p> <p>- экспертное наблюдение за ходом</p>                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <p>распознавать фейк;<br/>создавать и изменять цифровой контент;<br/>использовать цифровые инструменты;<br/>управлять информационными ресурсами;<br/>безопасно обмениваться информацией;<br/>защищать устройства и персональные данные;<br/>вырабатывать варианты реализации программного обеспечения.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использует цифровые инструменты;</li> <li>- грамотно управляет информационными ресурсами;</li> <li>- безопасно обменивается информацией;</li> <li>- защищает устройства и персональные данные;</li> <li>- вырабатывает варианты реализации программного обеспечения;</li> <li>- умеет эффективно справляться со своими задачами в любой сфере жизни;</li> <li>- грамотно формулирует цели, расставляет приоритеты, оценивает и управляет ресурсами, рисками, временем.</li> </ul> | <p>выполнения практических работ.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.12 ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.12 Основы автоматизации технологических процессов»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы автоматизации технологических процессов» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК                                                     | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 2.2<br>ПК 4.2<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,<br>ОК 09 | выбирать тип контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации под задачи производства и аргументировать свой выбор; снимать показания КИПиА и оценивать достоверность информации; регулировать параметры технологического процесса по показаниям контрольно-измерительных приборов и аппаратуры вручную и дистанционно с использованием средств автоматизации. | классификацию, виды, назначение и основные характеристики типовых контрольно-измерительных приборов, автоматических и сигнальных устройств по месту их установки, устройству и принципу действия (электрические, электронные, пневматические, гидравлические и комбинированные датчики и исполнительные механизмы, интерфейсные, микропроцессорные и компьютерные устройства); основные понятия и определения метрологии; основы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса; состояние и перспективы развития автоматизации технологических процессов. |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

| <b>Вид учебной работы</b>                                  | <b>Объем в часах</b> |
|------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>  | 118                  |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>              | 44                   |
| <b>в т. ч.:</b>                                            |                      |
| теоретическое обучение                                     | 110                  |
| лабораторные и практические занятия                        | 20                   |
| Самостоятельная работа                                     | 6                    |
| Консультации                                               | 2                    |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b> |                      |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                                   | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                               | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                                    | 4                                                                     |
| <b>Раздел 1. Основы метрологии и средств измерений</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                          | <b>38ч/8ч</b>                                                        |                                                                       |
| <b>Тема 1.1<br/>Основы метрологии</b>                                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>17ч/2ч</b>                                                        | ПК 2.2<br>ПК 4.2<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,<br>ОК 09     |
|                                                                                               | Общие вопросы измерений. Методы измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений и их оценка.                                                                         | 15                                                                   |                                                                       |
|                                                                                               | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                   |                                                                      |                                                                       |
|                                                                                               | Лабораторное занятие 1. Определение погрешности шкал измерительных приборов.                                                                                                                                                             | 2                                                                    |                                                                       |
| <b>Тема 1.2<br/>Средства измерительной техники.</b>                                           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>17ч/2ч</b>                                                        | ПК 2.2<br>ПК 4.2<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,<br>ОК 09     |
|                                                                                               | Государственная система приборов. Виды унифицированных выходных сигналов. Измерительные преобразователи и системы дистанционной передачи. Система автоматического контроля. Структурные схемы систем автоматического контроля.           | 15                                                                   |                                                                       |
|                                                                                               | <b>В том числе практических и лабораторных занятий.</b>                                                                                                                                                                                  |                                                                      |                                                                       |
|                                                                                               | Структурные схемы систем автоматического контроля.                                                                                                                                                                                       | 2                                                                    |                                                                       |
| <b>Раздел 2. Приборы и средства автоматизации для управления технологическими процессами.</b> |                                                                                                                                                                                                                                          | <b>36ч/28ч</b>                                                       |                                                                       |
| <b>Тема 2.1<br/>Средства измерения температуры.</b>                                           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>10ч/8ч</b>                                                        | ПК 2.2<br>ПК 4.2<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,              |
|                                                                                               | Общие сведения и классификация приборов измерения температуры. Термометры расширения и манометрические термометры. Термометры сопротивления, их НСХ и вторичные приборы. Термоэлектрические преобразователи, их НСХ и вторичные приборы. | 8                                                                    |                                                                       |
|                                                                                               | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                   |                                                                      |                                                                       |
|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                      |                                                                       |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | Лабораторное занятие 2. Изучение работы и поверка преобразователей температуры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4             | ОК 09                                                             |
|                                                                              | Лабораторное занятие 3. Изучение конструкции и поверка автоматического уравновешенного моста                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4             |                                                                   |
| <b>Тема 2.2<br/>Средства измерения давления и разности давления.</b>         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>10ч/8ч</b> | ПК 2.2<br>ПК 4.2<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,<br>ОК 09 |
|                                                                              | Общие сведения и классификация приборов давления. Жидкостные и грузопоршневые манометры: назначение, виды, принцип действия.<br>Деформационные приборы давления: назначение, виды, принцип действия.<br>Преобразователи давления и разности давления с пневматическим и электрическим выходными сигналами. Назначение, виды, принцип действия.                                                            | 2             |                                                                   |
|                                                                              | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                   |
|                                                                              | Лабораторное занятие 4 Поверка технического манометра при помощи грузопоршневого манометра.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8             |                                                                   |
| <b>Тема 2.3<br/>Средства измерения расхода и количества материалов</b>       | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2ч/0ч</b>  | ПК 2.2<br>ПК 4.2<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,<br>ОК 09 |
|                                                                              | Общие сведения и классификация приборов расхода и количества материалов. Измерение количества жидкостей и газа.<br>Методы измерения расхода вещества. Измерение расхода методом переменного перепада давления. Измерение расхода методом постоянного перепада давления.<br>Бесконтактные расходомеры: назначение, виды, принцип действия.<br>Измерение количества и расхода твердых и сыпучих материалов. | 2             |                                                                   |
| <b>Тема 2.4<br/>Средства измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>8ч/6ч</b>  | ПК 2.2<br>ПК 4.2<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,<br>ОК 09 |
|                                                                              | Измерение уровня жидкостей. Визуальные, поплавковые, буйковые и гидростатические уровнемеры: назначение, виды, принцип действия.<br>Электрические и ультразвуковые уровнемеры: назначение, виды, принцип действия.<br>Измерение уровня сыпучих веществ.                                                                                                                                                   | 2             |                                                                   |
|                                                                              | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                   |
|                                                                              | Лабораторное занятие 5 Изучение работы и поверка микроволнового уровнемера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6             |                                                                   |

|                                                                    |                                                                                                                                          |                |                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 2.5<br/>Средства измерения физических свойств веществ.</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                     | 6ч/4ч          | ПК 2.2<br>ПК 4.2<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,<br>ОК 09 |
|                                                                    | Измерение плотности, вязкости и влажности веществ.<br>Измерение концентрации газов: применяемые методы и типы приборов.                  | 2              |                                                                   |
|                                                                    | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                   | 4              |                                                                   |
| <b>Тема 2.6<br/>Средства измерения состава веществ</b>             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                     | 4ч/2ч          | ПК 2.2<br>ПК 4.2<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,<br>ОК 09 |
|                                                                    | Определение состава газа газоанализаторами (многокомпонентный анализ).<br>Хроматографический метод анализа газовых смесей<br>рН - метрия | 2              |                                                                   |
|                                                                    | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                   |                |                                                                   |
|                                                                    | Лабораторное занятие 6 Исследование работы промышленной хроматографической установки.                                                    | 6              |                                                                   |
| <b>аздел 3 Основы теории автоматического регулирования</b>         |                                                                                                                                          | <b>38ч/28ч</b> |                                                                   |
| <b>Тема 3.1<br/>Основные понятия САР</b>                           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                     | <b>14ч/10ч</b> | ПК 2.2<br>ПК 4.2<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,<br>ОК 09 |
|                                                                    | Основные понятия и определения. Функциональная схема САР.<br>Принципы регулирования. Классификация САР.                                  | 4              |                                                                   |
|                                                                    | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                   | 10             |                                                                   |
| <b>Тема 3.2<br/>Объекты регулирования и их свойства.</b>           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                     | 12ч/10ч        | ПК 2.2<br>ПК 4.2<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,<br>ОК 09 |
|                                                                    | Объекты регулирования. Классификация объектов регулирования.<br>Свойства объектов регулирования.                                         | 2              |                                                                   |
|                                                                    | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                   | 10             |                                                                   |

|                                                                          |                                                                                                                                                                        |             |                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 3.3</b><br><b>Автоматические регуляторы и их характеристики.</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                   | 10ч/8ч      | ПК 2.2<br>ПК 4.2<br>ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 07,<br>ОК 09 |
|                                                                          | Основные понятия и классификация автоматических регуляторов.<br>Типовые законы регулирования.<br>Выбор автоматического регулятора для заданного объекта регулирования. | 2           |                                                                   |
|                                                                          | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                 | 8           |                                                                   |
| <b>Самостоятельные работы</b>                                            |                                                                                                                                                                        | <b>6</b>    |                                                                   |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b>               |                                                                                                                                                                        |             |                                                                   |
| <b>Всего:</b>                                                            |                                                                                                                                                                        | <b>118ч</b> |                                                                   |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Автоматизация технологических процессов», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по данной специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / О. С. Колосов [и др.]; под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Профессиональное образование).
2. Основы автоматизации технологических процессов: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 163 с.
3. Сергеев А. Г. Метрология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 322 с. — (Профессиональное образование).
4. Шишмарёв В.Ю. Основы автоматизации технологических процессов: учебник / В.Ю. Шишмарёв. — Москва: КНОРУС, 2022. — 406 с. — (Среднее профессиональное образование).
5. Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для среднего профессионального образования/ В.Ю. Шишмарев. – 3-е изд., перераб. и доп.- Москва: Издательство Юрайт, 2022. -377с.- (Профессиональное образование).

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / О. С. Колосов [и др.]; под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10317-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456542>
2. Сергеев А. Г. Метрология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 322 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04313-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469813>
3. Шишмарёв В.Ю. Основы автоматизации технологических процессов: учебник / В.Ю. Шишмарёв. — Москва: КНОРУС, 2022. — 406 с. — ISBN 978-5-406-09636-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система BOOK.ru.- URL:<https://book.ru/book/943231>

##### **3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)**

1. Клевлеев В.М., Кузнецова И.А., Попов Ю.П. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник. - М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2022. -256 с.

2. Шкатов Е.Ф. Лабораторный практикум по приборам контроля и регулирования: Учебное пособие. - М.: Химия, 2022. - 216 с.
3. Шкатов Е.Ф., Шувалов В.В. Основы автоматизации технологических процессов химических производств. - М.: Химия, 2022. – 304 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| классификацию, виды, назначение и основные характеристики типовых контрольно-измерительных приборов, автоматических и сигнальных устройств по месту их установки, устройству и принципу действия (электрические, электронные, пневматические, гидравлические и комбинированные датчики и исполнительные механизмы, интерфейсные, микропроцессорные и компьютерные устройства); основные понятия и определения метрологии; основы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса; состояние и перспективы развития автоматизации технологических процессов. | демонстрирует полноту и точность знаний теоретического материала, не допустил ошибок; свободно оперирует основными понятиями, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры; применяет полученные знания при выполнении лабораторных работ; полно и аргументировано отвечает на вопросы по содержанию задания. | повседневное наблюдение за учебной работой обучающихся; экспертное наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; оценка результатов выполнения работы на уроке, письменных работ; устный опрос индивидуальный или фронтальный; тестирование.                                                                      |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| выбирать тип контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации под задачи производства и аргументировать свой выбор; снимать показания КИПиА и оценивать достоверность информации; регулировать параметры технологического процесса по показаниям контрольно-измерительных приборов и аппаратуры вручную и                                                                                                                                                                                                                                                                                                | демонстрирует умения: выбирать тип контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации под задачи производства и аргументировать свой выбор; снимать показания КИПиА и умения оценивать достоверность информации; регулирования                                                                                         | Наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы; экспертная оценка результатов выполнения лабораторной работы; наблюдение за деятельностью при выборе контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации под задачи производства; наблюдение за деятельностью во время снятия показаний КИПиА; наблюдение за |

|                                                  |              |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| дистанционно<br>использованием<br>автоматизации. | с<br>средств | параметров<br>технологического<br>процесса по показаниям<br>контрольно-<br>измерительных<br>приборов и аппаратуры<br>вручную и<br>дистанционно с<br>использованием средств<br>автоматизации. | деятельностью во время<br>регулирования параметров<br>технологического процесса<br>по показаниям контрольно-<br>измерительных приборов и<br>аппаратуры вручную и<br>дистанционно с<br>использованием средств<br>автоматизации; экспертная<br>оценка результатов<br>деятельности обучающихся. |
|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.13 ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.13 Основы экономики»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы экономики» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК                                                         | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 3.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 09 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.</li> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современная научная и профессиональная терминология;</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</li> <li>- определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования;</li> <li>- презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</li> <li>- определять источники достоверной правовой информации;</li> <li>- составлять различные правовые документы;</li> <li>- находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;</li> <li>- оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта.</li> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</li> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;</li> <li>- проявлять толерантность в рабочем коллективе.</li> <li>- проявлять гражданско-патриотическую позицию;</li> <li>- демонстрировать осознанное поведение;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности;</li> <li>- правила разработки презентации;</li> <li>- основные этапы разработки и реализации проекта.</li> <li>- психологические основы деятельности коллектива;</li> <li>- психологические особенности личности.</li> <li>- правила оформления документов;</li> <li>- правила построения устных сообщений</li> <li>особенности социального и культурного контекста.</li> <li>- сущность гражданско-патриотической позиции;</li> <li>- традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений;</li> <li>- значимость профессиональной деятельности по профессии;</li> <li>- стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.</li> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>- особенности произношения;</li> <li>- правила чтения текстов профессиональной направленности.</li> <li>передовых методов и приемов эффективной работы подразделений.</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать значимость своей профессии;</li> <li>- применять стандарты антикоррупционного поведения.</li> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</li> </ul> <p>применять передовые методы и приемы работы.</p> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                         | Объем в часах |
|------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>  | 120           |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>              | 22            |
| в т. ч.:                                                   |               |
| теоретическое обучение                                     | 110           |
| лабораторные и практические работы                         | 20            |
| Консультации                                               | 2             |
| Самостоятельная работа                                     | 8             |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b> |               |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                                | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                                                     | 4                                                                     |
| <b>Раздел 1. Экономические основы функционирования организации в условиях рынка</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>38ч/8ч</b>                                                         |                                                                       |
| <b>Тема 1.1.<br/>Организация деятельности хозяйствующих субъектов в рыночной экономике</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                       | ПК 3.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 09 |
|                                                                                            | Введение в экономику. Базовые экономические понятия. Содержание дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами, с деятельностью предприятия<br>Понятие отрасли и предприятия, его характеристики, понятие юридического лица, коммерческой и некоммерческой организации<br>Организация как хозяйствующий субъект в рыночной экономике (цели, задачи, производство, персонал, технология).<br>Формы и виды предпринимательства: производственное, коммерческое, финансовое. Организационно-правовые формы предпринимательства: хозяйственные товарищества, хозяйственные общества, производственные кооперативы, государственные и муниципальные унитарные предприятия. | 28                                                                    |                                                                       |
|                                                                                            | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                       |                                                                       |
|                                                                                            | Изучение производственного и технологического процессов на примере конкретного предприятия. Основные принципы построения экономической системы организации.<br>Основные характеристики и принципы функционирования организационно-правовых форм предпринимательства.<br>Сравнительный анализ целесообразности использования той или иной организационно правовой формы коммерческой организации в определенной среде предпринимательства.                                                                                                                                                                                                                                   | 8                                                                     |                                                                       |
|                                                                                            | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                                                                     |                                                                       |

| Раздел 2. Ресурсы организации и эффективность их использования       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 40ч/6ч |                                                             |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------|
| Тема 2.1<br>Материальные ресурсы организации.<br>Основные средства.  | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | ПК 3.4                                                      |
|                                                                      | Основные фонды, оценка состояния, движения и использования основных фондов. Методы управления основными средствами и оценка их эффективности.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10     | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03                                     |
|                                                                      | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | ОК 04                                                       |
|                                                                      | Расчет годовой суммы амортизационных отчислений.<br>Расчет показателей эффективности использования основных фондов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2      | ОК 05<br>ОК 06                                              |
|                                                                      | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2      | ОК 09                                                       |
| Тема 2.2<br>Материальные ресурсы организации.<br>Оборотные средства. | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | ПК 3.4                                                      |
|                                                                      | Понятие, состав, структура оборотных средств. Источники пополнения и формирования оборотных средств организации: собственные, заемные. Оценка эффективности использования оборотных средств. Методы управления оборотными средствами.                                                                                                                                                                                                       | 6      | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04                            |
|                                                                      | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | ОК 05                                                       |
|                                                                      | Расчет показателей оборачиваемости оборотных средств                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2      | ОК 06                                                       |
|                                                                      | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2      | ОК 09                                                       |
| Тема 2.3<br>Трудовые ресурсы организации.<br>Оплата труда.           | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | ПК 3.4                                                      |
|                                                                      | Понятие кадров (трудовых) ресурсов организации. Показатели количественной характеристики трудовых ресурсов: списочная, явочная. Структура кадров (персонала). Основные нормы труда: норма времени, норма выработки, норма численности. Производительность труда: показатели, измерители, резервы роста. Понятие и элементы тарифной системы. Понятие тарифной ставки. Повременная и сдельная формы оплаты труда. Понятие сдельной расценки. | 10     | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 09 |
|                                                                      | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                             |
|                                                                      | Планирование численности персонала. Заполнение табеля учета рабочего времени.<br>Расчеты заработной платы по повременной и сдельной формам оплаты труда. Оформление нарядов.                                                                                                                                                                                                                                                                | 2      |                                                             |
|                                                                      | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4      |                                                             |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Основные экономические показатели деятельности организации и методика их расчета</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 38ч/6ч       |                                                                       |
| <b>Тема 3.1<br/>Себестоимость и цена продукции</b>                                                | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              | ПК 3.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 09 |
|                                                                                                   | Понятие себестоимости продукции. Классификация расходов организации по различным признакам. Понятие прямых и косвенных расходов<br>Себестоимость продукции, ее виды.<br>Экономическая сущность и виды рыночных цен. Ценовая политика. Методы и стратегии ценообразования. Структура рыночной цены.                                                                                 | 14           |                                                                       |
|                                                                                                   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                                                                       |
|                                                                                                   | Методика расчета различных видов себестоимости.<br>Расчет себестоимости единицы продукции (работ, услуг).<br>Методика расчета цены продукции                                                                                                                                                                                                                                       | 2            |                                                                       |
|                                                                                                   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2            |                                                                       |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                       |
| <b>Тема 3.2<br/>Финансовые результаты деятельности организации.</b>                               | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              | ПК 3.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 09 |
|                                                                                                   | Понятие производственной программы организации. Методика расчета стоимостных показателей объема производства и реализации продукции: товарной, валовой и реализованной продукции.<br>Понятие доходов организации. Доходы от обычных видов деятельности, доходы от прочих операций. Прибыль, как важнейший показатель деятельности организации.<br>Понятие рентабельности, её виды. | 18           |                                                                       |
|                                                                                                   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                                                                       |
|                                                                                                   | Планирование прибыли организации. Расчет показателей рентабельности. Расчет показателей производства и реализации продукции.                                                                                                                                                                                                                                                       | 4            |                                                                       |
|                                                                                                   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                                                                       |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                       |
| <b>Консультация</b>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2            |                                                                       |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                       |
| <b>Всего:</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>118 ч</b> |                                                                       |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Социально-экономических дисциплин», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программы по специальности

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Борисов, Е. Ф. Основы экономики: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ф. Борисов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 383 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02043-4. — Текст: непосредственный.
2. Соколова С.В. Экономика организации (7-е изд.). — М.: Издательский центр «Академия», 2023. — ISBN 978-5-0054-1186-0. — Текст: непосредственный.
3. Шимко П.Д. Основы экономики. (СПО). Учебник. Издательство: КноРус, - 2023. — 292. - ISBN: 978-5-406-10660-0. — Текст: непосредственный.
4. Череданова Л.Н. Основы экономики и предпринимательства (21-е изд.) М.: Издательский центр «Академия», 2022. — 224с. — ISBN 978-5-0054-1049-8. — Текст: непосредственный.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

##### **3.2.3. Дополнительные источники *(при необходимости)***

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Методы оценки                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность;</li> <li>- основные технико-экономические показатели деятельности организации;</li> <li>- методики расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации;</li> <li>- методы управления основными и оборотными средствами и оценки их эффективности использования;</li> <li>- механизмы ценообразования на продукцию (услуги),</li> <li>- формы оплаты труда в современных условиях;</li> <li>- основные принципы построения экономической системы организации;</li> <li>- основы маркетинговой деятельности, менеджмента и принципы делового общения;</li> <li>- основы организации работы коллектива исполнителей;</li> <li>- основы планирования, финансирования и кредитования организации;</li> <li>- особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;</li> <li>- общую производственную и организационную структуру организации;</li> <li>- современное состояние и перспективы развития отрасли, организацию хозяйствующих субъектов в рыночной экономике;</li> <li>- состав материальных, трудовых и финансовых</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- находит и использует необходимую экономическую информацию;</li> <li>- определяет организационно-правовые формы организаций;</li> <li>- определяет состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации;</li> <li>- оформляет первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев;</li> <li>- рассчитывает основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (организации);</li> </ul> | <p>Экспертное наблюдение выполнения лабораторных практических работ и видов работ по практике.</p> <p>Диагностика (тестирование, контрольные работы, решение расчетных задач)</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ресурсов организации, показатели их эффективного использования;</p> <p>- способы экономии ресурсов, основные энерго-и материалосберегающие технологии;</p> <p>- формы организации и оплаты</p>                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |
| <p>- находить и использовать необходимую экономическую информацию;</p> <p>- определять организационно-правовые формы организаций;</p> <p>- определять состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации;</p> <p>- оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев;</p> <p>- рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (организации).</p> | <p>демонстрирует умения: - находить и использовать необходимую экономическую информацию;</p> <p>- определять организационно-правовые формы организаций;</p> <p>- определять состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации;</p> <p>- оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев;</p> <p>- рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (организации).</p> | <p>Экспертное наблюдение выполнения лабораторных практических работ и видов работ по практике.</p> <p>Диагностика (тестирование, контрольные работы, решение расчетных задач)</p> |



**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.14 ОХРАНА ТРУДА**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.14 Охрана труда»**

## **1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Охрана труда» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09.

## **1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК                                                                                      | Умения                                                                                                                                                                                                                              | Знания                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.1-1.4,<br>ПК 3.2-<br>ПК 3.3<br>ПК. 4.2-<br>ПК. 4.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 | проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;<br>соблюдать требования по безопасному ведению технологического процесс;<br>проводить мониторинг объектов производства и окружающей среды; | особенности обеспечения безопасных условий в сфере профессиональной деятельности;<br>систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду;<br>экологическую политику развития производства. |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

| <b>Вид учебной работы</b>                                  | <b>Объем в часах</b> |
|------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>  | 34                   |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>              | 22                   |
| <b>в т. ч.:</b>                                            |                      |
| теоретическое обучение                                     | 32                   |
| Самостоятельная работа                                     | 2                    |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b> |                      |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                                         | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                                                    | 4                                                                                          |
| <b>Раздел 1. Управление безопасностью труда</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>8ч</b>                                                            |                                                                                            |
| <b>Тема 1.1<br/>Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда</b>               | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>4ч</b>                                                            | ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.2, ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. |
|                                                                                                     | Основные понятия и терминология безопасности труда. Основные задачи охраны труда. Правовые и нормативные основы безопасности труда. Федеральный закон «Об основах охраны труда в РФ», Трудовой кодекс РФ.<br>Гигиенические нормативы, санитарные нормы и правила, система стандартов безопасности труда (ССБТ) Госстандарта России.<br>Организационные основы безопасности труда. Организация охраны труда на предприятиях. Обучение и проверка знаний по охране труда. Виды инструктажа. | 4                                                                    |                                                                                            |
| <b>Тема 1.2<br/>Обеспечение защиты окружающей среды</b>                                             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>4ч</b>                                                            |                                                                                            |
|                                                                                                     | Организация работ по снижению вредного воздействия химических производств на окружающую среду, совершенствование конструкций оборудования, разработка схем утилизации промышленных отходов. Разработка безотходных технологий и производств, внедрение энергосберегающих технологий                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                    |                                                                                            |
| <b>Раздел 2. Идентификация и воздействие на человека негативных факторов производственной среды</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>26ч</b>                                                           |                                                                                            |
| <b>26ч / 8ч</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                      |                                                                                            |
|                                                                                                     | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>18ч</b>                                                           | ПК 1.2, ПК 1.3,                                                                            |

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 2.1<br/>Классификация и номенклатура негативных факторов</b>           | Классификация негативных факторов. Источники и характеристики негативных факторов.<br>Производственный травматизм. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Анализ причин травматизма.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6               | ПК 1.4, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.2, ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. |
| <b>Тема 2.2 Защита человека от вредных и опасных производственных факторов</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>12ч. /2ч</i> |                                                                            |
|                                                                                | Защита человека от физических негативных факторов. Меры защиты от действия шума, вибрации, способы защиты от воздействия электромагнитных и ионизирующих излучений. Электробезопасность, действие тока на организм человека, классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током, меры и средства защиты, оказание первой помощи. Защита человека от химических и биологических факторов. Нормирование химических и биологических факторов, понятие о ПДК. Защита человека от опасности механического травмирования. Обеспечение безопасности подъемно-транспортного оборудования, принципы безопасности при эксплуатации химического оборудования. Защита человека от опасных факторов комплексного характера. Характеристика пожароопасных и взрывоопасных веществ, противопожарная защита, методы и средства тушения пожаров. Герметичность систем, находящихся под давлением, опасности возникающие при нарушении герметичности. | 10              |                                                                            |
|                                                                                | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2               |                                                                            |
| <b>Тема 2.3<br/>Микроклимат помещений и производственное освещение</b>         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>8ч</i>       |                                                                            |
|                                                                                | Нормирование параметров микроклимата производственных помещений. Влияние климата на здоровье человека. Методы обеспечения комфортных климатических условий в рабочих помещениях. Вентиляция производственных помещений. Рациональное производственное освещение. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8               |                                                                            |
| <b>Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                                                                            |

|               |             |  |
|---------------|-------------|--|
| <b>Bcero:</b> | <i>34 y</i> |  |
|---------------|-------------|--|

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Охраны труда», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной рабочей образовательной программой по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Беляков Г.И. Охрана труда и техника безопасности: учебник для СПО - Москва: Юрайт, 2022 – 404 с.
2. Бубнов В.Г. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, -М.: Гало Бубнов, 2022.
3. ГОСТ 12.0.004-90 «Организация обучения безопасности труда»
4. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
5. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, -М: Омега-Л, Рипол Классик 2023.
6. Маньков В.Д. Методическое пособие по изучению и применению "Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок", - М.:Аксиома Электро, 2021.
7. Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. - М: Энас, 2023.
8. Правила по охране труда при эксплуатации промышленного оборудования, М.: Нормативка, 2024.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Безопасность в техносфере [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.magbvt.ru>.
2. Информационный портал по охране труда [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.trudohrana.ru/>
3. Трудовой кодекс Российской Федерации (последняя редакция) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.trudkodeks.ru/>
4. Электронные журналы по охране труда, [http://magazinot.ru/zhurnaly\\_po\\_ohrane\\_truda\\_i\\_tehnike\\_bezopasnosti/?uid%3A00071616](http://magazinot.ru/zhurnaly_po_ohrane_truda_i_tehnike_bezopasnosti/?uid%3A00071616).
5. Электронный журнал "Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях", <http://ohrprom.panor.ru/>.
6. Электронный журнал «Охрана труда в вопросах и ответах», <http://e.otruda.ru/>.
7. Энциклопедия безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс]. — URL: <http://bzhde.ru>.

##### **3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)**

1. ГН 2.2.5.1313-03. «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»
2. Девисилов В.А. Охрана труда: учебник – 5-е исп. И доп. – Москва ФОРУМ- ИНФРА-М, 2023.- 512с.
3. Коробков В.И. Охрана труда. – Москва: ЮНИТИ.2021.- 239с.
4. Марнина Л.К. Безопасность труда в химической промышленности. – Москва Академия, 2022 – 526с.
5. Российская Федерация. Законы. Трудовой Кодекс Российской Федерации.

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

## УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                 | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| особенности обеспечения безопасных условий в сфере профессиональной деятельности;<br>систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду;<br>экологическую политику развития производства. | показывает высокий уровень знания основных понятий, принципов и законов в области защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;<br>демонстрирует системные знания требований по охране труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении монтажных работ, техническом обслуживании и ремонте промышленного оборудования. | Экспертная оценка знаний.<br>Фронтальный опрос.<br>Письменный и устный опрос<br>Экспертная оценка решений ситуационных задач<br>Экспертное наблюдение за ходом выполнения лабораторных и практических работ.<br>Экспертная оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ. |
| <b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;<br>соблюдать требования по безопасному ведению технологического процесс;<br>проводить мониторинг объектов производства и окружающей среды.                                 | демонстрирует умения:<br>использовать средства индивидуальной защиты и оценивать правильность их применения; проводить анализ состояния окружающей среды при проведении технологических процессов; владеет навыками безопасного ведения технологических процессов.                                                                                                                                                     | Экспертная оценка умений.<br>Экспертное наблюдение за ходом выполнения лабораторных и практических работ.<br>Экспертная оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ<br>Экспертная оценка решений ситуационных задач по безопасному ведению технологических процессов    |