**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН**

ОГЛАВЛЕНИЕ

[«ОП 01. Математические методы решения прикладных профессиональных задач» 2](#_Toc169682007)

[«ОП 02. Экологические основы природопользования» 13](#_Toc169682008)

[«ОП 03. Общая и неорганическая химия» 21](#_Toc169682009)

[«ОП 04. Инженерная графика» 45](#_Toc169682010)

[«ОП 05. Электротехника и электроника» 54](#_Toc169682011)

[«ОП 06. Органическая химия» 62](#_Toc169682012)

[«ОП 07. Аналитическая химия» 82](#_Toc169682013)

[«ОП 08. Физическая и коллоидная химия» 105](#_Toc169682014)

[«ОП 09. Теоретические основы химической технологии» 131](#_Toc169682015)

[«ОП 10. Процессы и аппараты» 145](#_Toc169682016)

[«ОП 11. Основы автоматизации технологических процессов» 157](#_Toc169682017)

[«ОП 12. Основы экономики» 169](#_Toc169682018)

[«ОП 13. Информационные технологии в профессиональной деятельности» 177](#_Toc169682019)

[«ОП 14. Охрана труда» 185](#_Toc169682020)

[«ОП 15 (в) Основы проектирования» 197](#_Toc169682021)

**2024 г.**

**Приложение 2.1**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 01. Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4](#_Toc169682033)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 4](#_Toc169682034)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 4](#_Toc169682035)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 7](#_Toc169682036)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 7](#_Toc169682037)

[2.2. Содержание дисциплины 8](#_Toc169682038)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc169682039)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 11](#_Toc169682040)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 11](#_Toc169682041)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc169682042)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 01. Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»: обеспечение обучающихся теоретическими знаниями и умениями, практическими навыками, необходимыми для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.

Дисциплина «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.*

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части  определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте  методы работы в профессиональной и смежных сферах  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | - |
| ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации  выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска  оценивать практическую значимость результатов поиска  применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации  современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и  программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | - |
| ОК 04.  Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности  основы проектной деятельности |  |
| ПК 1.1. Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку | рассчитывать основные параметры аппаратов и выбирать оборудование для проведения процессов производства неорганических веществ | классификацию основных процессов и технологического оборудования производства неорганических веществ | подготовки установки к работе |
| ПК 1.3. Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности. | проверять работу систем, узлов и механизмов оборудования | методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования | расчетов параметров машин и аппаратов и отдельных элементов |
| ПК 2.2. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ. | выполнять расчеты по результатам анализов | методы обработки информации | пользования справочной и нормативной литературой;  обработки результатов анализов; оценки результатов анализов |
| ПК 3.1. Осуществлять планирование и координацию деятельности персонала по выполнению производственных заданий. | составлять краткосрочные планы работы подразделения;  организовать рабочее место;  выполнять следующие родственные по содержанию обязанности:  принимать и реализовывать управленческие решения в соответствии с правовыми и нормативными актами; организовать работу персонала | принципы планирования работы подразделения с целью получения качественной продукции;  виды, правила ведения документации;  методы принятия эффективных управленческих и организационных решений;  сущность и классификацию стилей управления | составления структуры подразделения и графиков работы;  составления текущего плана работы подразделения.  применения приемов делового общения |
| ПК 3.4. Оценивать экономическую эффективность работы подразделения. | рассчитывать технико-экономические показатели и оценивать результаты расчетов;  составлять калькуляцию себестоимости готовой продукции | показатели и резервы роста производительности труда;  формы и системы оплаты труда;  технико-экономические показатели химического производства и методику их расчета;  основные пути повышения эффективности производства | расчета производительности установки и выхода готового продукта;  расчета цеховой и полной себестоимости готовой продукции |
| ПК 4.1. Получать продукты производства неорганических веществ заданного количества и качества. | производить расчет материального и теплового баланса, расходных коэффициентов по сырью и энергии | качественные характеристики продуктов производства;  параметры типовых технологических процессов производства неорганических веществ | выполнения расчетов расхода сырья, материалов, энергии; ситуациях |
| ПК 4.4. Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса производства неорганических веществ. | использовать компьютерные и телекоммуникационные средства, программное обеспечение в профессиональной деятельности;  участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения | основные технико-экономические показатели химического производства и методику их расчета;  состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности;  основные пути повышения эффективности производства | расчёта технико-экономических показателей технологического процесса производства неорганических веществ |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| расчета производительности установки и выхода готового продукта;  расчета цеховой и полной себестоимости готовой продукции | Тема 5.1 Вероятность.  Теорема сложения вероятностей | 10 | По согласованию с работодателем направляется на углубленное освоение ПК |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. Подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе: | **48** | 28 |
| теоретические | 32 | 12 |
| практические | 16 | 16 |
| курсовое проектирование | - | - |
| Самостоятельная работа | **2** | 2 |
| Консультация | **-** | - |
| Промежуточная аттестация в *форме* дифференцированного зачета | **-** | - |
| Всего | **50** | **30** |

2.2. Содержание 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 и личностных результатов, формированию которых способствует**  **элемент программы** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | |
| **Раздел 1. Математический анализ** | | |  | ОК 01, ОК 02  ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2,  ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.4 | |
| **Тема 1.1 Функция одной независимой переменной и ее характеристики** | | **Содержание** | **4** |
| Введение. Цели и задачи предмета. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции | 2 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическое занятие 1.Построение графиков реальных функций с помощью геометрических преобразование | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |
| **Тема 1.2 Предел функции. Непрерывность функции** | | **Содержание** | **4** |
| 1. Определение предела функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Исследование функции на непрерывность. | 2 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическое занятие 2. Раскрытие неопределенностей.  «Бесконечно малые и бесконечно большие величины». Нахождение пределов функций  с помощью замечательных пределов | 2 |
| **Тема 1.3 Дифференциальное исчисление** | | **Содержание** | **10** |
| 1. 1. Определение производной, её геометрический и  механический смысл, правила нахождения производной. Производные основных и сложных функций. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лапиталя.  Монотонность функции.  Нахождение экстремумов по производной первого порядка Выпуклость, вогнутость функции. Нахождение точек перегиба по производной второго порядка. Функции нескольких переменных.  Понятие частной производной. Наибольшее, наименьшее значение функции на промежутке | **8** |
| В том числе практических занятий и лабораторных работ | **2** |
| Практическое занятие 3. Вычисление производных функций. Применение производной к решению практических задач | **2** |
| **Тема 1.4 Интегральное исчисление** | | **Содержание** | **6** | ОК 01, ОК 02  ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2,  ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.4 | |
| Табличное интегрирование. Интегрирование по  свойствам неопределённых интегралов.  Тождественные преобразования интегралов к табличным значениям | **4** |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическое занятие 4. Нахождение неопределённых интегралов различными методами. Вычисление определённых интегралов. Применение определённого интеграла в практических задача | **2** |
| **Раздел 2. Основные понятия и методы линейной алгебры** | | | |  | ОК 01, ОК 02  ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2,  ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.4 |
| **Тема 2.1 Матрицы и определители** | | **Содержание** | | **8** |
| Матрицы и их виды. Действия над матрицами. Умножение матриц, обратная матрица.  Определители n-го порядка, их свойства и вычисление. Миноры алгебраического дополнения.  Разложение определителей в сумму алгебраических дополнений. | | 6 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | | **2** |
| Практическое занятие 5. Действия с матрицами. Нахождение обратной матрицы | | 2 |
| **Тема 2.2**  **Решение систем линейных алгебраических уравнений** | | **Содержание** | | **2** |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | | **2** |
| Практическое занятие 6. Решение систем линейных уравнений различными методами | | 2 |
| **Раздел 3. Основы дискретной математики** | | | | **8/2** | ОК 01, ОК 02  ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2,  ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.4 |
| **Тема 3.1 Множества и отношения** | | **Содержание** | | **4** |
| Элементы и множества. Задание множеств. Операции над  множествами и их свойства. Отношения и их свойства. | | 2 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | | **2** |
| Практическое занятие 7. Выполнение операций над множествами | | 2 |
| **Раздел 4. Элементы теории комплексных чисел** | | | |  | ОК 01, ОК 02  ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2,  ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.4 |
| **Тема 4.1**  **Комплексные числа и действия над ними** | | **Содержание** | | **4** |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | | **2** |
| 1. Практическое занятие 8. Комплексные числа и действия над ним | | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | |  |
| **Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики** | | | |  |
| **Тема 5.1 Вероятность.**  **Теорема сложения вероятностей** | | **Содержание** | | **4** | ОК 01, ОК 02  ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2,  ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.4 |
| Понятия события и вероятности события.  Достоверные и невозможные  события.  Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей | | 4 |
| **Тема 5.2 Случайная величина, её функция распределения** | | **Содержание** | | **2** |
| Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайно величины | | 2 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | | **2** |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Изучение лекционного материала и учебной литературы, ответы на контрольные вопросы (тесты). Подготовка к практическому занятию на основе методических рекомендаций преподавателя. Подготовка индивидуальных и коллективных заданий по проблематике дисциплины | | | | 2 |  |
| **Промежуточная аттестация** | | | |  |  |
| **Всего** | | | | **50** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет(ы) *математики,* оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. - Москва: Юрайт, 2021. — 240 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09525-8. - URL: <https://urait.ru/bcode/469825> (дата обращения: 19.03.2023). - Текст: электронный.
2. Богомолов, Н. В. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва: Юрайт, 2021. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09528-9. — URL: <https://urait.ru/bcode/469826> (дата обращения: 19.03.2023). - Текст: электронный.
3. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 19.03.2023). - Текст: электронный.

3.2.2. Дополнительные источники

1. 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, 2021. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978- 5-534-08799-4.- URL: <https://urait.ru/bcode/470650> (дата обращения: 19.03.2023). - Текст: электронный.
2. 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. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5- 534-08803-8. - URL: <https://urait.ru/bcode/470651> (дата обращения: 19.03.2023). - Текст: электронный.

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| - значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;  - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;  - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;  - основы интегрального и дифференциального исчисления.  решать прикладные задачи в области профессиональной | - обосновывает значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;  - демонстрирует знания основных методов решения задач;  - демонстрирует знания основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;  - демонстрирует знания основ интегрального и дифференциального исчисления.  умеет решать прикладные задачи в области профессиональной | - оценка качества знаний при выполнении студентами практических работ;  - анализ выполнения домашних заданий;  - наблюдение и анализ деятельности студентов процессе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий;  - оценка качества знаний при сдаче зачета. |

**Приложение 2.2**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 02. Экологические основы природопользования»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 15](#_Toc169682218)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 15](#_Toc169682219)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 15](#_Toc169682220)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 17](#_Toc169682221)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 17](#_Toc169682222)

[2.2. Содержание дисциплины 18](#_Toc169682223)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 20](#_Toc169682224)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 20](#_Toc169682225)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 20](#_Toc169682226)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 20](#_Toc169682227)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 02. Экологические основы природопользования»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Экологические основы природопользования»: формирование представлений о современном состоянии природопользования в мире и о месте России в этом процессе, а также развитие познавательного интереса к экологическим проблемам и правовым вопросам экологической безопасности.

Дисциплина «Экологические основы природопользования» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части  определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте  методы работы в профессиональной и смежных сферах  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | - |
| ОК 05.  Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | особенности социального и культурного контекста  правила оформления документов и построения устных сообщений | - |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности  пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства  основные направления изменения климатических условий региона | - |
| ПК 3.2. Организовывать своевременность проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности. | оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  оценивать последствия и прогнозировать развитие событий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях | информационные технологии, применяемые в сфере управления производством;  безопасные методы труда, правила технической эксплуатации оборудования, техники безопасности;  применения средств индивидуальной защиты, первичных средств пожаротушения | использования средств индивидуальной и коллективной защиты, противопожарной техники |
| ПК 4.3. Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве. | обеспечивать безопасность окружающей среды | правовые, нормативные и организационные основы охраны труда и окружающей среды в организации | работы с технологическими схемами;  принятия решений при нестандартных ситуациях |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  оценивать последствия и прогнозировать развитие событий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях  обеспечивать безопасность окружающей среды  правовые, нормативные и организационные основы охраны труда и окружающей среды в организации | **Тема 1.4**  Глобальные проблемы экологии  **Тема 1.5**  Загрязнение окружающей среды | 10 | По согласованию с работодателем направляется на углубленное освоение ПК |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе: | **36** | 18 |
| теоретические | 26 | 8 |
| практические | 10 | 10 |
| лабораторные | - |  |
| курсовое проектирование | - |  |
| Самостоятельная работа | **4** | 4 |
| Консультация |  |  |
| Промежуточная аттестация в *форме* дифференцированного зачета |  |  |
| Всего | **40** | **22** |

2.2. Содержание дисциплины

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 1 Особенности взаимодействия общества и природы** | |  | ОК 01, ОК 05, ОК 07  ПК 3.2, ПК 4.3 |
| **Тема 1.1**  История развития экологической идеи в России**.** | **Содержание** | **4** |
| 1. Введение. Предмет и задачи, место дисциплины. Природа и общество. | 2 |
| 2. Основные экологические понятия: природопользование, рациональное природопользование, окружающая среда, экосистема, живые организмы, экологические факторы, адаптация, толерантность, устойчивость экосистем. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | - |
| **Тема 1.2.** Взаимодействие человека и природы | **Содержание** | **6** |
| 1. Взаимодействие человека и природы, основные этапы. Общие и специфические черты | 2 |
| 2. Развитие производительных сил общества, увеличение массы веществ и материалов, вовлекаемых в хозяйственный оборот, воздействие человека на условия существования | 2 |
| **Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки** | **2** |
| 1. Основные понятия и законы экологии | 2 |
| **Тема 1.3.**  Разнообразие окружающей среды. Биосфера | **Содержание** | **10** |
| 1. Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Значение учения о биосфере для формирования мировоззрения, экологического мышления, формирования научной картины мира. | 2 |
| 2. Накопление токсичных и радиоактивных веществ в биосфере | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **6** |
| 1. Пищевые цепи в экосистемах. Экологические пирамиды» | 2 |
| 2. Глобальное изменение экологической среды и экологические требования к строительным материалам, изделиям, конструкциям и оборудованию | 2 |
| 3. Нормирование качества окружающей среды. Определение ПДК загрязняющих веществ, виды ПДК, размерность ПДК | 2 |
| **Тема 1.4**  Глобальные проблемы экологии | **Содержание** | **4** |
| 1. Научно-технический прогресс и природа в современную эпоху. | 2 |
| 2. Признаки экологического кризиса. Глобальные проблемы экологии: парниковый эффект, разрушение озонового слоя Земли, истощение энергетических ресурсов, кислотные дожди, смог. Пути решения проблемы. Международные документы в области решения экологических проблем | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| **Тема 1.5**  Загрязнение окружающей среды | **Содержание** | **10** |
| 1. Природные ресурсы и их классификация.  Принципы рационального природопользования.  Минеральные и сырьевые ресурсы. Топливно-энергетические ресурсы.  Проблема использования и воспроизводства природных ресурсов, их взаимосвязь с размещением производства.  Взаимосвязь рационального использования природных ресурсов и экологического равновесия окружающей среды.  Пищевые ресурсы. Проблема питания и производства сельскохозяйственной продукции.  Человеческие ресурсы, проблема их сохранения. | 2  2  2  2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| 1. Характеристика основных типов загрязняющих веществ | 2 |
| **Раздел 2 Правовые и социальные вопросы природопользования** | | **2** |  |
| **Тема 2.1**  Мониторинг как система наблюдения и контроля окружающей среды | **Содержание** |  | ОК 01, ОК 05, ОК 07  ПК 3.2, ПК 4.3 |
| Основные задачи мониторинга окружающей природной среды: наблюдение за факторами, воздействующими на окружающую природную среду. Оценка и прогнозирование состояния окружающей природной среды. Охрана животного и растительного мира. Заповедники, заказники, памятники природы. Красная Книга, история ее создания. Красная Книга РФ | 2  2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Самостоятельная работа по теме 2.1  Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Международное природоохранное законодательство. Мировоззрение устойчивого развития.  Эволюция взаимоотношений природы и общества. Характер научно-технической революции. Понятие постиндустриального общества. Концепции устойчивого развития | | **4** |
| **Промежуточная аттестация** | |  |  |
| **Всего:** | | **40** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория экологии и жизнедеятельности*,* оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Гальперин, М. В. Экологические основы природопользования : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 256 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016287-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2084084

2. Косолапова Н.В. Экологические основы природопользования: учебник / Н.В. Косолапова, Н.А. Прокопенко. — Москва: КноРус, 2022. — 194 с. — ISBN 978-5-406-09695-6. — URL:https://book.ru/book/943644

3. Попов Ю.П. Охрана труда: учебное пособие / Ю.П. Попов, В.В. Колтунов. — Москва: КноРус, 2022. — 226 с. — ISBN 978-5-406-09621-5. — URL:https://book.ru/book/943226

4. Протасов, В. Ф. Экологические основы природопользования: Учебное пособие / Протасов В. Ф. - Москва : Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с. (ПРОФИль) ISBN 978-5-98281-202-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/534685

5. Саенко О.Е. Экологические основы природопользования: учебник / О.Е. Саенко, Т.П. Трушина. — Москва: КноРус, 2022. — 214 с. — ISBN 978-5-406-09915-5. — URL:https://book.ru/book/943937

6. Сухачев А.А. Экологические основы природопользования: учебник / А.А. Сухачев. — Москва: КноРус, 2021. — 391 с. — ISBN 978-5-406-07924-9. — URL:https://book.ru/book/938403

7. Хандогина, Е. К. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Е.К. Хандогина, Н.А. Герасимова, А.В. Хандогина ; под общ. ред. Е.К. Хандогиной. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-475-5. - Текст : электронный.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Коваль, Ю. Н. Экологические основы природопользования. Практикум : учебное пособие / Ю. Н. Коваль. - Железногорск : ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2020. - 56 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1201999

2. Колесников С.И. Экологические основы природопользования: учебник / С.И. Колесников. — Москва: КноРус, 2021. — 233 с. — ISBN 978-5-406-08200-3. — URL:https://book.ru/book/940088

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| - состояние природных ресурсов России и мониторинг окружающей среды;  - экологические принципы рационального природопользования  - использовать представления о взаимосвязи организмов и среды обитания в профессиональной деятельности | –характеристика состояния природных ресурсов России;  – знание организации мониторинга окружающей среды;  - знание экологических принципов рационального природопользования.  – умение использовать знания о взаимосвязи организмов и среды обитания в профессиональной деятельности | Тестирование, устный опрос, беседа |

**Приложение 2.3**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 03. Общая и неорганическая химия»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 23](#_Toc169682380)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 23](#_Toc169682381)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 23](#_Toc169682382)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 29](#_Toc169682383)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 29](#_Toc169682384)

[2.2. Содержание дисциплины 30](#_Toc169682385)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 37](#_Toc169682386)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 37](#_Toc169682387)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 37](#_Toc169682388)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 37](#_Toc169682389)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 03. Общая и неорганическая химия»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «*Общая и неорганическая химия*»: формирование системных теоретических, научных и прикладных знаний о сущности химических процессов и основных закономерностей их протекания, типах химических реакций, свойствах элементов и их соединений, необходимых как для обучения последующим учебным дисциплинам, так и для непосредственного использования в профессиональной деятельности.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01.  Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте  анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части  определять этапы решения задачи  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  составлять план действия  определять необходимые ресурсы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  реализовать составленный план  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте  алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  методы работы в профессиональной и смежных сферах  структуру плана для решения задач  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности  значимость профессиональной деятельности по специальности, а также потребность общества в выпускниках специальности | *-* |
| ОК 02.  Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | определять задачи для поиска информации  определять необходимые источники информации  планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию  выделять наиболее значимое в перечне информации  оценивать практическую значимость результатов поиска  оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации  порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств |  |
| ОК 03.  Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности  применять современную научную профессиональную терминологию  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план  рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности  презентовать бизнес-идею  определять источники финансирования | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности  правила разработки бизнес-планов  порядок выстраивания презентации  кредитные банковские продукты |  |
| ОК 04.  Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности  основы проектной деятельности |  |
| ОК 05.  Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | особенности социального и культурного контекста  правила оформления документов и построения устных сообщений |  |
| ОК 06.  Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения | описывать значимость специальности  применять стандарты антикоррупционного поведения | сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей  значимость профессиональной деятельности по специальности  стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |  |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности  пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства  основные направления изменения климатических условий региона |  |
| ОК 08.  Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей  применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности  пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека  основы здорового образа жизни  условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения |  |
| ОК 09.  Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности |  |
| ПК 1.1  Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку | обосновывать выбор конструкционных материалов | основные требования, предъявляемые к оборудованию |  |
| ПК 1.2  Поддерживать бесперебойную работу оборудования, технологических линий, коммуникаций | осуществлять эксплуатацию оборудования и коммуникаций в заданном режиме | классификацию основных процессов и технологического оборудования производства неорганических веществ;  основные требования, предъявляемые к оборудованию | наблюдения и контроля за работой и состоянием оборудования, коммуникаций и арматуры |
| ПК 1.3  Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности | своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования; | эксплуатационные особенности оборудования и правила его безопасного обслуживания | *-* |
| ПК 1.4  Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера и принимать оборудование из ремонта. | подготавливать оборудование к ремонту | эксплуатационные особенности оборудования и правила его безопасного обслуживания | *подбора основного и вспомогательного оборудования для проведения заданных процессов* |
| ПК 2.1  Вести учет расхода используемых сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов |  | теоретические основы методов анализов сырья, материалов и готовой продукции; | проведения анализов сырья, материалов и готовой продукции различными методами |
| ПК 2.2  Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ | выполнять расчеты по результатам анализов | нормативные требования к качеству сырья, материалов и готовой продукции | обработки результатов анализов; оценки результатов анализов |
| ПК 2.4  Разрабатывать предложения и организовывать проведение мероприятий по предупреждению технологического брака продукции |  | факторы, влияющие на качество продукции система стандартов в целях сертификации продукции;  мероприятия по повышению качества продукции; | разработка предложений и организация проведения мероприятий по предупреждению технологического брака продукции |
| ПК 3.2  Организовывать своевременность проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности | оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды | безопасные методы труда, правила технической эксплуатации оборудования, техники безопасности;  применения средств индивидуальной защиты, первичных средств пожаротушения | использования средств индивидуальной и коллективной защиты, противопожарной техники;  оказания первой помощи пострадавшим |
| ПК 3.3  Контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда промышленной и экологической безопасности | оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  оценивать последствия и прогнозировать развитие событий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях | *-* | использования средств индивидуальной и коллективной защиты |
| ПК 4.1  Получать продукты производства неорганических веществ заданного количества и качества | производить расчет материального и теплового баланса, расходных коэффициентов по сырью и энергии | физические и химические свойства неорганических веществ;  методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов;  качественные характеристики продуктов производства | получения неорганических веществ |
| ПК 4.3  Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве. | обеспечивать безопасность окружающей среды | *-* | *-* |
| ПК 4.5  Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования. | обеспечивать безопасность окружающей среды;  решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях | *-* | *-* |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| Оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  оценивать последствия и прогнозировать развитие событий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях | **Раздел 4.** Химия неметаллов | 50 | Запрос работодателя |
| обеспечивать безопасность окружающей среды;  решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях | **Раздел 5.** Химия металлов | 30 | Запрос работодателя |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе: | **112** | 68 |
| теоретические | 64 | 20 |
| практические | 16 | 16 |
| лабораторные | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа | **-** | - |
| Консультация | **-** | - |
| Промежуточная аттестация в *форме* экзамена | **6** | 4 |
| Всего | **118** | **72** |

2.2. Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **Введение** | **Содержание** |  |  |
| Основные понятия и законы химии. Положения химии. Материя и вещество, химический элемент, простые и сложные вещества. Относительные атомные и молекулярные массы, молярная масса, эквивалент, эквивалентная масса. Валентность, степень окисления. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Закон сохранения массы. Закон постоянства состава вещества. Закон эквивалентов. Законы газового состояния: Гей-Люссака, Авогадро, Бойля-Мариотта, Клапейрона-Менделеева. | **2** |
| Классификация и номенклатура неорганических соединений. Классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли. Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов, их графические формулы. | **2** |
| **В том числе практических занятий** |  |  |
| Применение основных законов химии для решения задач в области профессиональной деятельности; | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.2  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Составление уравнений реакций, проведение расчетов по химическим формулам и уравнениям реакций, | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.2  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Нахождение молекулярной формулы вещества. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.2  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **Раздел 1. Периодический закон и современные представления о строении атома и молекулы** | |  |  |
| **Тема 1.1.** Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева | **Содержание** |  | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Значение периодического закона.  Формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов. | **2** |
| Характеристика состояния электронов в атомах. Распределение и заполнение орбиталей электронами. Формы орбиталей. Валентные возможности атомов. Общая характеристика химических элементов в связи с их положением в периодической системе | **2** |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
|  | Составление электронных и электронно-графических формул атомов.  Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева (например V группы) | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **Тема 1.2.** Виды химической связи в неорганических соединениях | **Содержание** |  | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Типы и свойства химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная). Характеристики связи: энергия связи, прочность, насыщенность, направленность. | 2 |
| **Раздел 2. Химические реакции и их классификация. Окислительно-восстановительные реакции** | |  |  |
| **Тема 2.1.** Классификация химических реакций | **Содержание** |  | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Классификация химических реакций и закономерности их проведения. Реакции протекающие с выделением и без выделения энергии, тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения. | 2 |
| Каталитические реакции. Реакции разложения, соединения, обмена, замещения. Обратимые и необратимые химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. | 2 |
| Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные свойства элементов в зависимости от их положения в периодической системе. Важнейшие окислители и восстановители. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
|  | Составление электронно-ионного баланса окислительно-восстановительных процессов | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **Тема 2.2.** Скорость химической реакции. Химическое равновесие | **Содержание** |  | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Выражение скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от: природы реагентов, концентрации, температуры, катализаторов. | 2 |
| Химическое равновесие. Смещения химического равновесия под действием различных | 2 |
| **В том числе практических занятий** |  |
| Определение скорости химической реакции. Смещение химического равновесия под действием различных факторов | 2 |
| **В том числе лабораторных занятий** |  |
|  | Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
|  | Смещение химического равновесия по принципу Ле-Шателье. | **2** |
| **Раздел 3.** **Электролитическая диссоциация. Основы электрохимии** | |  |  |
| **Тема 3.1.** Характерные особенности электролитов | **Содержание** |  |  |
| Электролитическая диссоциация. Механизм электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Константа диссоциации | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **Тема 3.2.** Диссоциация основных классов неорганических соединений | **Содержание** |  |  |
| Диссоциация электролитов в водных растворах: кислот, оснований и солей. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Строение и условия образования кислых и основных солей. Сильные и слабые электролиты | **2** |
| **В том числе практических занятий** |  |  |
| Составление уравнений диссоциации электролитов в водных растворах | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **Тема 3.3.** Ионные реакции. Гидролиз солей | **Содержание** |  |  |
| Реакции ионного обмена в растворах электролитов | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Гидролиз солей и его виды. | **2** |
| **В том числе практических занятий** |  |  |
| Составление уравнений ионного обмена. Составление уравнений гидролиза солей. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **В том числе лабораторных занятий** |  |  |
| Реакции ионного обмена, протекающие между электролитами до конца. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Гидролиз солей. | **2** |
| **Тема 3.4.** Основы электрохимии | **Содержание** |  |  |
| Основы электрохимии. Электроды и электродные потенциалы. Электролиз расплавов и растворов (солей и щелочей). | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **Раздел 4.** Химия неметаллов | |  |  |
| **Тема 4.1.** Неметаллы VI группы | **Содержание** |  |  |
| Общая характеристика неметаллов VI группы на основе их положения в ПС. Строение атома. Валентность и степень окисления. Сера, нахождение в природе, аллотропия, свойства, получение, применение. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Оксид серы (IV). Сернистая кислота и ее соли. Получение, свойства, применение. Оксид серы (IV). Серная кислота и ее соли. Свойства, получение, применение. Тиосерная кислота и ее соли. Пиросерная и надсерная кислоты. Их соли. | **2** |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |  |
| **Лабораторная работа:** |  |  |
| Изучение свойств соединений серы | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **Тема 4.2.** Неметаллы V группы | **Содержание** |  |  |
| Общая характеристика неметаллов V группы на основе положения их в ПС. Валентность и степень окисления. Азот. Строение молекулы, нахождение в природе, свойства, получение, применение. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Аммиак: строение молекулы, свойства, получение и применение. Гидроксид аммония и его соли. Качественная реакция на ион аммония. | **2** |
| Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты. Азотная кислота и нитраты. | **2** |
| Фосфор: нахождение в природе, аллотропия, свойства, получение и применение. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты и их соли. Удобрения. Классификация удобрений. Важнейшие азотные и фосфорные удобрения. | **2** |
| **В том числе лабораторных занятий** |  |  |
| Изучение свойств соединений азота и фосфора | **4** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Тема 4.3.  Неметаллы IV группы | **Содержание** |  |  |
| Положение углерода и кремния в периодической системе. Валентность и степень окисления. Углерод: нахождение в природе, аллотропия, свойства, адсорбция. Оксид углерода (II), свойства, применение. Оксид углерода (IV), свойства, применение. Угольная кислота и ее соли. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Кремний: нахождение в природе, получение, свойства. Оксид кремния (IV).  Кремниевая кислота и ее соли. Стекло. | **2** |
| **В том числе лабораторных занятий** |  |  |
| Изучение свойств соединений углерода и кремния | **4** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **Раздел 5. Химия металлов** | |  |  |
| Тема 5.1. Общие свойства металлов. Металлы I и II групп главных подгрупп | **Содержание** |  |  |
| Положение металлов в ПС. Ряд напряжений металлов. Коррозия металлов. Виды коррозии. Способы защиты от коррозии. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Положение металлов I и II группы в ПС. Нахождение в природе, свойства, получение, применение. | **2** |
| Соединения металлов: оксиды, гидроксиды, соли. Жесткость воды, способы ее устранения. | **2** |
| **В том числе лабораторных занятий** |  |  |
| Изучение общих свойств металлов. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Изучение свойств соединений металлов I-II группы | **4** |
| Тема 5.2.  Металлы III группы главной подгруппы | **Содержание** |  |  |
| Положение алюминия в ПС. нахождение в природе, свойства, получение, применение. Соединения алюминия: оксиды гидроксиды, соли. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **В том числе лабораторных занятий** |  |  |
| Изучение свойств соединений алюминия. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Тема 5.3.  Комплексные соединения | **Содержание** |  |  |
| Комплексные соединения. Номенклатура. Диссоциация. Константа нестойкости. Способы получения | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **В том числе практических занятий** |  |  |
| Тема 5.4.  Металлы VI группы побочной подгруппы | **Содержание** |  |  |
| Положение хрома в ПС. нахождение в природе, свойства, получение, применение. Соединения хрома: оксиды гидроксиды, соли. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **В том числе лабораторных занятий** |  |  |
| Изучение свойств соединений хрома. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Тема 5.5.  Металлы VII группы побочной подгруппы | **Содержание** |  |  |
| Положение марганца в ПС. нахождение в природе, свойства, получение, применение. Соединения металлов: оксиды гидроксиды, соли. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца. | **1** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **В том числе лабораторных занятий** |  |  |
| Изучение свойств соединений марганца. | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Тема 5.6.  Металлы VIII группы побочной подгруппы | **Содержание** |  |  |
| Положение железа в ПС. нахождение в природе, свойства, получение, применение. Соединения металлов: оксиды гидроксиды, соли. Сплавы железа; чугун, сталь. | **1** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **В том числе лабораторных занятий** |  |  |
| Изучение свойств соединений железа | **2** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4,  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| ***Промежуточная аттестация*** | | ***6*** |  |
| **Всего** | | **118** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет *химических дисциплин,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Богомолова И.В. Неорганическая химия: учебное пособие/И.В. Богомолова. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 336 с.: ил. - (ПРОФИль). - ISBN 978-5-98281-187-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1362442>

2. Вострикова Н.М. Химия: Учебное пособие/Вострикова Н.М., Королева Г.А. - Краснояр.: СФУ, 2016. - 136 с.: ISBN 978-5-7638-3510-6. - Текст: URL: <https://znanium.com/catalog/product/968024>

3. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие/Н.Л. Глинка. - Москва: КноРус, 2022. -749 с.

[https://book.ru/book/943252](https://book.ru/book/943252 4)

[4](https://book.ru/book/943252 4). Денисова О.И. Химия: учебник/О.И. Денисова. - Москва: КноРус, 2022. - 307 с. - ISBN 978-5-406-10094-3. — <URL:https://book.ru/book/944626>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Камышова В.К. Общая химия: лабораторный практикум: учебное пособие/В.К. Камышова, Е.Я. Удрис; под общ. ред. Н.В. Коровина. - Москва: КноРус, 2022. - 335 с. <https://book.ru/book/943190>

2. Шевницына Л. В. Химия. Сборник задач и упражнений: учебно-методическое пособие/

Л. В. Шевницына, М. Д. Полежаева, А. И. Апарнев. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. - 63 с. - ISBN 978-5-7782-3975-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870499>

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| *Знает:*  *-* актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - структуру плана для решения задач;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;  - значимость профессиональной деятельности по специальности, а также потребность общества в выпускниках специальности;  - номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - приемы структурирования информации;  - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации  порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств;  *-* содержание актуальной нормативно-правовой документации;  - современную научную и профессиональную терминологию;  -возможные траектории профессионального развития и самообразования;  - основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности;  - правила разработки бизнес-планов;  - порядок выстраивания презентации;  - кредитные банковские продукты;  - психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности  основы проектной деятельности;  *-* особенности социального и культурного контекста;  - правила оформления документов и построения устных сообщений;  - сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;  - значимость профессиональной деятельности по специальности;  - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения;  - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;  - пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства;  - основные направления изменения климатических условий региона;  *-* роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;  - основы здорового образа жизни;  - условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения;  - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  - особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности;  - основные требования, предъявляемые к оборудованию;  - классификацию основных процессов и технологического оборудования производства неорганических веществ;  - эксплуатационные особенности оборудования и правила его безопасного обслуживания;  -теоретические основы методов анализов сырья, материалов и готовой продукции;  - нормативные требования к качеству сырья, материалов и готовой продукции;  - факторы, влияющие на качество продукции система стандартов в целях сертификации продукции;  мероприятия по повышению качества продукции;  *-* безопасные методы труда, правила технической эксплуатации оборудования, техники безопасности;  применения средств индивидуальной защиты, первичных средств пожаротушения;  *-* физические и химические свойства неорганических веществ;  - методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов;  - качественные характеристики продуктов производства.  *Умеет:*  *-* распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - составлять план действия;  - определять необходимые ресурсы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - реализовать составленный план;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);  - определять задачи для поиска информации;  - определять необходимые источники информации;  - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;  - выделять наиболее значимое в перечне информации;  - оценивать практическую значимость результатов поиска;  - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение;  - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;  - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применять современную научную профессиональную терминологию;  - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;  - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;  - оформлять бизнес-план;  - рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;  - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;  - презентовать бизнес-идею  определять источники финансирования;  - организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;  - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;  - описывать значимость специальности;  - применять стандарты антикоррупционного поведения;  - соблюдать нормы экологической безопасности;  - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности,  - осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;  - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;  - использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  - применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности;  *-* понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);  - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;  *-* обосновывать выбор конструкционных материалов;  *-* осуществлять эксплуатацию оборудования и коммуникаций в заданном режиме;  - своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования;  *-* подготавливать оборудование к ремонту;  - выполнять расчеты по результатам анализов;  - оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  *-* оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  оценивать последствия и прогнозировать развитие событий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;  *-* производить расчет материального и теплового баланса, расходных коэффициентов по сырью и энергии;  *-* безопасность окружающей среды;  решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях | *-* распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  - анализирует задачу и/или проблему и выделять её составные части;  - определяет этапы решения задачи;  - выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - составляет план действия;  - определяет необходимые ресурсы;  - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - реализует составленный план;  - оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);  - определяет задачи для поиска информации;  - определяет необходимые источники информации;  - планирует процесс поиска; структурировать получаемую информацию;  - выделяет наиболее значимое в перечне информации;  - оценивает практическую значимость результатов поиска;  - оформляет результаты поиска, применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использует современное программное обеспечение;  - использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач;  - определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применяет современную научную профессиональную терминологию;  - определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования;  - выявляет достоинства и недостатки коммерческой идеи;  - презентует идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;  - оформляет бизнес-план;  - рассчитывает размеры выплат по процентным ставкам кредитования;  - определяет инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;  - презентуеть бизнес-идею  определять источники финансирования;  - организует работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;  - грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе;  - описывает значимость специальности;  - применяет стандарты антикоррупционного поведения;  - соблюдает нормы экологической безопасности;  - определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности,  - осуществляет работу с соблюдением принципов бережливого производства;  - организует профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;  - использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  - применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности;  *-* понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы;  - участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые);  - пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;  *-* обосновывает выбор конструкционных материалов;  *-* осуществляет эксплуатацию оборудования и коммуникаций в заданном режиме;  - своевременно выявляет и устраняет неполадки в работе оборудования;  *-* подготавливает оборудование к ремонту;  - выполняет расчеты по результатам анализов;  - оценивает состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  *-* оценивает состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  оценивает последствия и прогнозирует развитие событий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;  *-* производит расчет материального и теплового баланса, расходных коэффициентов по сырью и энергии;  *-* безопасность окружающей среды;  решает проблемы, оценивает риски и принимает решения в нестандартных ситуациях | Экспертное наблюдение выполнения практических работ.  Диагностика (тестирование, контрольные работы)  Экзамен |

**Приложение 2.4**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 04. Инженерная графика»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 47](#_Toc169682542)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 47](#_Toc169682543)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 47](#_Toc169682544)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 48](#_Toc169682545)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 48](#_Toc169682546)

[2.2. Содержание дисциплины 49](#_Toc169682547)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 51](#_Toc169682548)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 51](#_Toc169682549)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 51](#_Toc169682550)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 52](#_Toc169682551)\

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 04. Инженерная графика»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Инженерная графика»: формирование умений и знаний по дисциплине, необходимых для освоения профессиональных модулей и создание условий, способствующих формированию общих и профессиональных компетенций, необходимых специалисту*.*

Дисциплина «Инженерная графика» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы*.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части  определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте  методы работы в профессиональной и смежных сферах  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |  |
| ОК 04. | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности  основы проектной деятельности |  |
| ОК 05. | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | особенности социального и культурного контекста  правила оформления документов и построения устных сообщений |  |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| читать технические чертежи выполнять эскизы деталей и сборочных единиц  оформлять технологическую и другую техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов | Раздел 3. Техническая графика в машиностроении | 10 | По согласованию работодателя |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе | 48 | 30 |
| теоретические | - | - |
| практические | 48 | 30 |
| Самостоятельная работа | 2 | - |
| Промежуточная аттестация в *форме Диф.зачета* | - | - |
| Всего | **52** | **30** |

2.2. Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **Раздел 1. Оформление чертежей и геометрическое черчение** | |  |  |
| **Тема 1.1.**  **Основные сведения по оформлению чертежей.** | **Содержание** |  | ОК 01, ОК 04, ОК 05 |
| Основные сведения по оформлению чертежей  Изучение форматов чертежей (основные и дополни-тельные) ГОСТ 2.301-68.  Масштабы (определение, обозначение и их применение), ГОСТ 2.302 – 68. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Линии чертежа. Вычерчивание линий | 12/6 |
| Чертежный шрифт |
| Основная надпись чертежа |
| **Тема 1.2. Прикладные геометрические построения на плоскости.** | **Содержание** |  |
| Применение геометрических построений на плоскости. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Построение перпендикулярных и параллельных прямых.  Деление отрезков на равные части и в заданном соотношении.  Построение правильных многоугольников.  Деление окружностей на части | 6/4 |
| **Раздел 2. Проекционное черчение** | |  |  |
| **Тема 2.1.**  **Методы проецирования** | **Содержание** |  | ОК 01, ОК 04, ОК 05 |
| Аксонометрические проекции. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Комплексный чертеж и аксонометрия плоской фигуры | 6/4 |
| Комплексный чертеж и аксонометрия геометрических тел. Прямой цилиндр и конус. |
| **Тема 2.2. Проецирование плоскости. Проекции геометрических тел.** | **Содержание** |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Комплексный чертеж и аксонометрия плоской фигуры | 6/2 |
| Комплексный чертеж и аксонометрия геометрических тел. Прямой цилиндр и конус. |  |
| **Тема 2.3. Сечение геометрических тел плоскостями** | **Содержание** |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Комплексный чертеж и аксонометрия геометрических тел. Призма и пирамида. | 4/4 |
| **Раздел 3. Техническая графика в машиностроении** | |  |  |
| **Тема 3.1.**  **Общие сведения о машиностроительных чертежах** | **Содержание** |  | ОК 01, ОК 04, ОК 05 |
| Изображения – виды, разрезы, сечения и выносные элементы согласно ГОСТ 2.305-2008 |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Построение чертежа модели, имеющей плоскость симметрии.  Особые случаи изображения разрезов. Разрез вдоль тонкой стенки. Сложные разрезы. Сложный ступенчатый разрез. Сложные разрезы. Сложный ломаный разрез. Сечения. Выполнение сечений по аксонометрии детали | 4/4 |
| **Тема 3.2.**  **Чтение сборочных чертежей и схем. Деталировка.** | **Содержание** |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Изображение и обозначение сварных соединений на чертеже. | 4/4 |
| **Тема 3.3.**  **Эскиз деталей и рабочий чертеж** | **Содержание** |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Конструкторская документация. Чертёж детали. | 4/4 |
|  | Зачетное занятие | 2/2 |  |
| **Всего** | | **52/30** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет *инженерной графики,* оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Инженерная графика. (СПО). Учебник/Куликов В.П., М.: Кнорус, 2019

2. Инженерная графика: учебник / Г.В. Буланже, В.А. Гончарова, И.А. Гущин, Т.С. Молокова. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 381 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014817-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1896569

3. Ваншина Е.А. Инженерная графика: практикум для СПО / Е.А. Ваншина, А.В. Кострюков, Ю.В. Семагина. — Саратов: Профобразование, 2020. — 194 c. — ISBN 978-5-4488-0693-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/91869

4. Георгиевский О.В. Инженерная графика для строителей: учебник / Георгиевский О.В., Веселов В.И. — Москва: КноРус, 2021. — 220 с. — ISBN 978-5-406-04076-8 https://book.ru/book/936639

5. Горельская Л.В. Инженерная графика: учебное пособие для СПО / Л.В. Горельская, А.В. Кострюков, С. И. Павлов. — Саратов: Профобразование, 2020. — 183 c. — ISBN 978-5-4488-0689-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/91870

6. Колесниченко Н.М. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / Н.М. Колесниченко, Н.Н. Черняева. — 2-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. — 236 c. — ISBN 978-5-9729-0670-3. — Текст: электронный // ЭБС PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/115228

7. Серга Г.В. Инженерная графика: учебник / Г.В. Серга, И.И. Табачук, Н.Н. Кузнецова. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015545-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2084079

8. Раклов В.П. Инженерная графика: учебник / В.П. Раклов, Т.Я. Яковлева; под ред. В.П. Раклова. — 2-е изд., стер. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 305 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015343-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1908841

9. Чекмарев А.А. Инженерная графика: учебное пособие / Чекмарев А.А., Осипов В.К. — Москва: КноРус, 2020. — 434 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-07284-4 https://book.ru/book/932052

10. Чекмарев А.А. Инженерная графика: аудиторные задачи и задания: учебное пособие / А.А. Чекмарев. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 78 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-018633-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2029802

11. Штейнбах О.Л. Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD: учебное пособие для СПО / О.Л. Штейнбах, О.В. Диль. — Саратов: Профобразование, 2021. — 131 c. — ISBN 978-5-4488-1175-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/106615

12. Штейнбах О.Л. Инженерная графика: учебное пособие для СПО / О.Л. Штейнбах. — Саратов: Профобразование, 2021. — 100 c. — ISBN 978-5-4488-1174-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/106614

3.2.2. Дополнительные источники

1. Березина, Н.А. Инженерная графика : учебное пособие / Березина Н.А. — Москва : КноРус, 2021. — 271 с. — ISBN 978-5-406-08702-2. — URL: https://book.ru/book/940489

2. Исаев И.А. Инженерная графика. Часть I: рабочая тетрадь / И.А. Исаев. — 3-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — II, 81 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-542-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1907576

3. Исаев И.А. Инженерная графика. Часть II : рабочая тетрадь / И.А. Исаев. — 3-е изд., испр. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 56 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-477-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1189972

4. Инженерная графика: виды, разрезы, сечения : учебное пособие для СПО / составители Н. Л. Золотарева, Л. В. Менченко. — Саратов : Профобразование, 2021. — 112 c. — ISBN 978-5-4488-1108-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образова-тельной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/104696

5. Конюкова, О. Л. Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD : учебное пособие / О. Л. Конюкова, О. В. Диль. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. — 132 c. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/90584

6. Кокошко, А. Ф. Инженерная графика. Практикум : учебное пособие / А. Ф. Кокошко, С. А. Матюх. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 88 c. — ISBN 978-985-503-946-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/93424

7. Самойлова, Е. М. Инженерная компьютерная графика : учебное пособие для СПО / Е. М. Самойлова, М. В. Виноградов. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 108 c. — ISBN 978-5-4488-0428-1, 978-5-4497-0228-9. — Текст : электронный // Элек-тронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/86702

8. Уласевич, З. Н. Инженерная графика: практикум : учебное пособие / З. Н. Уласевич, В. П. Уласевич, Д. В. Омесь. — 2-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2020. — 208 c. — ISBN 978-985-06-3156-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/119982

9. Уваров, А. С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD / А. С. Уваров. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 360 c. — ISBN 978-5-4488-0060-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87993>

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  приемы структурирования информации;  формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;  современная научная и профессиональная терминология;  возможные траектории профессионального развития и самообразования;  правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы. | Оценку «отлично» заслуживает студент, правильно обосновывающий принятое решение, владеющий разными навыками выполнения практических работ; выполняющий работу с соблюдением технологической последовательности; умеющий проводить анализ полученных данных.  Оценку «хорошо» заслуживает студент, который правильно применяет теоретический материал при выполнении практических работ; соблюдает технологическую последовательность; испытывает незначительные трудности при анализе полученных результатов.  Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, испытывающий затруднения при выполнении практических работ, слабо аргументирующий принятые решения, не в полной мере интерпретирующий полученные результаты, не в полной мере соблюдающий технологическую последовательность.  Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, неуверенно, с большими затруднениями выполняющий практические работы, неправильно использующий ГОСТы, не умеющий сформулировать и выводы по результатам выполнения практических работ, не соблюдает технологическую последовательность | Оценка результатов устного опроса.  Оценка результатов самостоятельной работы.  Оценка результатов проведённого дифференцированного зачета.  Оценка результатов выполнения практических работ. |

**Приложение 2.5**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 05. Электротехника и электроника»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 56](#_Toc169682704)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 56](#_Toc169682705)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 56](#_Toc169682706)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 57](#_Toc169682707)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 57](#_Toc169682708)

[2.2. Содержание дисциплины 58](#_Toc169682709)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 60](#_Toc169682710)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 60](#_Toc169682711)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 60](#_Toc169682712)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 60](#_Toc169682713)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 05. Электротехника и электроника»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Электротехника и электроника»: формирование освоения теоретических основ электроснабжения и электротехники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств, подготовка студента к пониманию принципа действия современного электрооборудования.

Дисциплина «Электротехника и электроника» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы*.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации  выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска  оценивать практическую значимость результатов поиска  применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации  современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | - |
| ОК 04. | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности  основы проектной деятельности |  |
| ОК 09. | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности |  |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| - принцип выбора электрических и электронных приборов;  - принципы составления простых электрических и электронных цепей;  - способы получения, передачи и использования электрической энергии;  - устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов; | Тема 1.7.  Электрические машины постоянного тока.  Тема 2.2.  Электронные выпрямители и стабилизаторы. Электронные усилители. | 10 | По согласованию работодателя |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе | 42 | 26 |
| теоретические | 22 | 6 |
| практические | 20 | 20 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация в *форме Диф. зачета* | - | - |
| Всего | **42** | **26** |

2.2. Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | **Объем, ак. ч. /  в том числе в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **Раздел 1. Электротехника** | |  |  |
| **Тема 1.1.**  **Электрическое поле** | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| Электрическое поле, его свойства и характеристики.  Электропроводность вещества.  Проводники и диэлектрики. | 2 |
| **Тема 1. 2.**  **Электрические цепи постоянного тока** | **Содержание** |  |
| 1. Основные элементы электрических цепей, их параметры и характеристики. Основы расчета электрических цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Основы расчета электрических цепей произвольной конфигурации методами: наложения, контурных токов, узловых потенциалов, преобразований. | 4 |
| **В том числе практических** |  |
| Практическое занятие № 1 «Расчет электрических цепей постоянного тока» | 8/8 |
| Практическое занятие № 2 «Составление уравнений по законам Кирхгофа и методом контурных токов» |
| **Тема 1. 3.**  **Магнитное поле** | **Содержание** |  |
| Основные свойства и характеристики магнитного поля**.** Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимоиндукции. ЭДС в проводнике, движущимся в магнитном поле. | 2 |
| **Тема 1. 4.**  **Электрические цепи переменного тока.** | **Содержание** |  |
| Переменный ток. Действующая и средняя величина переменного тока  Электрические цепи с активным или реактивным сопротивлением.  Неразветвленная и разветвленная цепь электрическая цепь. Условие возникновения резонанса токов и напряжений. | 2 |
| **В том числе практических** |  |
| Практическое занятие № 3 «Расчет однофазной неразветвленной цепи переменного тока» | 4/4 |
| Практическое занятие № 4 «Расчет однофазной разветвленной цепи переменного тока» |
| **Тема 1.5.**  **Трехфазные электрические цепи.** | **Содержание** |  |
| Соединение обмоток генератора и потребителей методами звезды и треугольника. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи. | 2 |
| **В том числе практических** |  |
| Практическое занятие № 5 ***«***Расчет трехфазной цепи переменного тока при соединении нагрузки «звездой» | 2/2 |
| **Тема 1.6.**  **Электрические измерения. Трансформаторы.** | **Содержание** |  |
| 1. Общие сведения об электрических измерениях и измерительных приборах. Классификация электроизмерительных приборов. Режим, типы и применение трансформаторов. | 2 |
| **В том числе практических** |  |
| Практическое занятие № 6 Принципы действия и устройство трансформатора. | 4/2 |
| **Тема 1.7.**  **Электрические машины постоянного тока.** | **Содержание** |  |
| 1. Устройство, конструкция и принцип работы электрической машины постоянного тока. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация. Генераторы и электродвигатели постоянного тока. | 2 |
| **Тема 1.8.**  **Электрические машины переменного тока. Основы электропривода.** | **Содержание** |  |
| 1. Устройство и назначение асинхронных электродвигателей. Получение вращающегося магнитного поля. Вращающий момент, скольжение, пуск и регулирование частоты асинхронного двигателя. Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механические характеристики. | 2 |
| **Раздел 2. Основы электроники** | |  |  |
| **Тема 2.1. Полупроводниковые приборы.** | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1. Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые приборы: диоды, биполярные транзисторы, униполярные (полевые) транзисторы: физические процессы, схемы включения, параметры и характеристики. | 2/2 |
| **В том числе практических** |  |
| Практическое занятие № 8 Тиристоры. Интегральные схемы. | 2/2 |
| **Тема 2.2.**  **Электронные выпрямители и стабилизаторы. Электронные усилители.** | **Содержание** |  |
| 1. Основные параметры выпрямителей. Принцип работы и схема однополупериодного, двухполупериодного и трехфазного выпрямителей. Коэффициент выпрямления схемы. | 4/2 |
| 2. Основные показатели и схемы усилителей электрических сигналов. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе. |  |
| **Промежуточная аттестация** Дифференцированный зачет | | ***-*** |  |
| **Всего** | | **42/26** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Электротехники и электроники*,* оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория «Электротехники и основ электроники»*,* оснащеннаяв соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

# Аполлонский, С.М. Электротехника : учебник / Аполлонский С.М. — Москва : КноРус, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-406-08263-8. — URL:<https://book.ru/book/939288>

# Берикашвили В.Ш. Электронная техника (2-е издание, стер), учебник, М.: Академия, 2019

# Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2087738>

# Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 267 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014453-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190677>

# Мартынова, И.О. Электротехника : учебник / Мартынова И.О. — Москва : КноРус, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-406-08559-2. — URL:<https://book.ru/book/940168>

# Ситников, А. В. Основы электротехники : учебник / А.В. Ситников. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-14-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1959236>

# Ярочкина Г.В. Электротехника (3-е издание), учебник, М.: Академия, 2019

*Дополнительная литература:*

# Аполлонский,С.М. Электротехника. Практикум : учебное пособие / Аполлонский С.М. — Москва : КноРус, 2021. — 318 с. — ISBN 978-5-406-08294-2. — URL:<https://book.ru/book/939279>

# Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-450-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819500>

# Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853549>

# Мартынова, И.О. Электротехника. Лабораторно-практические работы : учебное пособие / Мартынова И.О. — Москва : КноРус, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-406-03420-0. — URL:<https://book.ru/book/936585>

# Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 357 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-701-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1657587>

# Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864187>

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| Подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;  -правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;  Снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;  Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы. | правильный подбор устройств электронной техники, электрических приборов и оборудования с определенными параметрами и характеристиками;  правильная эксплуатация электрооборудование и механизмов передачи движения технологических машин и аппаратов  -правильное снятие показаний и пользование электроизмерительными приборами и приспособлениями;  умение разбираться в принципиальных, электрических и монтажных схемах; | Текущая аттестация форме оценки результатов на практических занятиях, при выполнении самостоятельной работы, индивидуальных заданий Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета |

**Приложение 2.6**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 06. Органическая химия»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 64](#_Toc169682866)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 64](#_Toc169682867)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 64](#_Toc169682868)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 70](#_Toc169682869)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 70](#_Toc169682870)

[2.2. Содержание дисциплины 71](#_Toc169682871)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 74](#_Toc169682872)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 74](#_Toc169682873)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 74](#_Toc169682874)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 74](#_Toc169682875)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 06. Органическая химия»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Органическая химия»: формирование фундаментальных знаний по всем аспектам современной органической химии, освоение навыков проведения современных методов исследования, статистической обработки результатов и оценки основных метрологических характеристик.

Дисциплина «Органическая химия» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы*

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01.  Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте  анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части  определять этапы решения задачи  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  составлять план действия  определять необходимые ресурсы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  реализовать составленный план  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте  алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  методы работы в профессиональной и смежных сферах  структуру плана для решения задач  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности  значимость профессиональной деятельности по специальности, а также потребность общества в выпускниках специальности | *-* |
| ОК 02.  Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | определять задачи для поиска информации  определять необходимые источники информации  планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию  выделять наиболее значимое в перечне информации  оценивать практическую значимость результатов поиска  оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации  порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств |  |
| ОК 03.  Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности  применять современную научную профессиональную терминологию  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план  рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности  презентовать бизнес-идею  определять источники финансирования | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности  правила разработки бизнес-планов  порядок выстраивания презентации  кредитные банковские продукты |  |
| ОК 04.  Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности  основы проектной деятельности |  |
| ОК 05.  Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | особенности социального и культурного контекста  правила оформления документов и построения устных сообщений |  |
| ОК 06.  Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения | описывать значимость специальности  применять стандарты антикоррупционного поведения | сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей  значимость профессиональной деятельности по специальности  стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |  |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности  пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства  основные направления изменения климатических условий региона |  |
| ОК 08.  Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей  применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности  пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека  основы здорового образа жизни  условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения |  |
| ОК 09.  Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности |  |
| ПК 1.1  Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку | *-* | основные требования, предъявляемые к оборудованию | подготовки установки к работе;  пуска и остановки машин и аппаратов |
| ПК 1.2  Поддерживать бесперебойную работу оборудования, технологических линий, коммуникаций | *-* | основные требования, предъявляемые к оборудованию | наблюдения и контроля за работой и состоянием оборудования, коммуникаций и арматуры;  ведения журнала наблюдения за работой оборудования |
| ПК 1.3  Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности | своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования;  проверять работу систем, узлов и механизмов оборудования | *-* | *-* |
| ПК 1.4  Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера и принимать оборудование из ремонта. | подготавливать оборудование к ремонту |  |  |
| ПК 2.1  Вести учет расхода используемых сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов | отбирать и подготавливать пробы газов, жидкостей и твердых веществ;  проводить анализ проб по стандартным методикам;  пользоваться приборами и аппаратурой для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний | теоретические основы методов анализов сырья, материалов и готовой продукции;  правила отбора и подготовки проб; устройство, правила эксплуатации приборов и лабораторного оборудования;  безопасные методы и приемы работы с оборудованием и химическими реактивами | отбора и подготовки проб для анализов;  проведения анализов сырья, материалов и готовой продукции различными методами |
| ПК 2.2  Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ | выполнять расчеты по результатам анализов | методы обработки информации | ведения журнала результатов анализов;  пользования справочной и нормативной литературой;  обработки результатов анализов; оценки результатов анализов |
| ПК 3.2  Организовывать своевременность проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности | оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды | безопасные методы труда, правила технической эксплуатации оборудования, техники безопасности;  применения средств индивидуальной защиты, первичных средств пожаротушения | оказания первой помощи пострадавшим |
| ПК 3.3  Контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда промышленной и экологической безопасности | оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды | *-* | использования средств индивидуальной и коллективной защиты, противопожарной техники  оказания первой помощи пострадавшим |
| ПК 4.1  Получать продукты производства неорганических веществ заданного количества и качества | *-* | физические и химические свойства неорганических веществ;  методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов;  качественные характеристики продуктов производства | *-* |
| ПК 4.3  Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве. | обеспечивать безопасность окружающей среды | *-* | *-* |
| ПК 4.5  Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса производства неорганических веществ | обеспечивать безопасность окружающей среды; | *-* | *-* |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| ПК 2.2  Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ | Раздел 1. Предмет органической химии | 20 | Запрос работодателя |
| ПК 3.2  Организовывать своевременность проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности | Раздел 1. Предмет органической химии | 20 | Запрос работодателя |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе: | **74** | 38 |
| теоретические | 50 | 14 |
| практические | 24 | 24 |
| Самостоятельная работа | **4** | 4 |
| Консультация | **2** | - |
| Промежуточная аттестация в *форме* экзамена | **6** | 4 |
| Всего | **86** | **46** |

2.2. Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
|  |  |  |  |
| **Раздел 1. Предмет органической химии** | |  |  |
| Тема 1.  Элементный анализ органических веществ | **Содержание** | **14** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1.Предмет органической химии. Соединения углерода, их особенности. | 2 |
| 2.Многочисленность и многообразие органических соединений, причины их образования | 2 |
| 3. Значение соединений углерода в жизни и практической деятельности человека | 2 |
| 4. Основные виды природного сырья для промышленности органического синтеза | 2 |
| 5. Принцип качественного и количественного анализа Установление формул органических веществ | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Практическое занятие № 1: Обобщить знания об элементном составе органических веществ | 2 |
| Практическое занятие № 2: Установить формулы органических веществ по продуктам реакции | 2 |
| Тема 2 Общие вопросы теории химического строения органических веществ | **Содержание** | **8** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. Теория химического строения А.М.Бутлерова, её основные положения и значение для развития органической химии. | 2 |
| 2.Структурные формулы органических веществ. Изомерия. Валентные состояния атома углерода, гибридизация. Природа химической связи. | 2 |
| 3.Ковалентная связь, её характеристики, понятие о дробных и частичных зарядах. Разрыв ковалентной связи. | 2 |
| 4.Типы органических реакций. Типы углеродного скелета. Важнейшие классы органических соединений. Принципы классификации. | 2 |
| Тема 2.1 Алканы | **Содержание** | **12** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1.Углеводороды, их классификация. Алканы, общая формула, гомологический ряд | 2 |
| 2.Строение алканов. Структурная изомерия алканов. Номенклатура алканов: рациональная и заместительная (ИЮПАК). | 2 |
| 3.Природные источники парафинов. Общая характеристика физических свойств..Реакции парафинов: хлорирование, нитрование, сульфирование, крекинг, окисление | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **6** |
| 1.Практическое занятие № 3: Составить структурные формулы изомеров алканов. Закрепить знания номенклатуры.  2.Практическое занятие № 4: Обобщить знания об изомерах на примере гексана. Охарактеризовать типы реакций, характерных алканам. | 2  4 |
| Тема 2.2.  Циклоалканы | **Содержание** | **4** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1.Циклопарафины: строение, общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Нахождение в природе, способы получения. Физические свойства. | 2 |
| 2.Общая характеристика химических свойств. Устойчивость циклов. | 2 |
| Тема 2.3. Алкены | **Содержание** | **10** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1.Непредельные углеводороды. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. | 2 |
| 2.Строение алкенов. Природа двойной связи. Способы получения и свойства алкенов. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **6** |
| 1,Практическое занятие № 5: Закрепить знания взаимного перехода алканов и алкенов.  Практическое занятие № 6: Изготовить модели молекул этилена, цис- ,транс-изомеров  Практическая работа №7: Исследование свойств этилена | 2  2  2 |
| Тема 2.4. Алкины | **Содержание** | **10** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1,Алкины (ацетиленовые углеводороды): общая формула, гомологический ряд, изомерия алкинов. | 2 |
| 2,Строение алкинов, sp- гибридизация. Характеристики тройной связи. | 2 |
| 3,Химические свойства алкинов: реакции присоединения, полимеризации, качественная  реакция на тройную связь. | 2 |
| 4.Способы получения алкинов, физические свойства. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Практическая работа №8 : Исследование свойств ацетилена и исследование его свойств | 2 |
| Тема 2.5.  Диеновые углеводороды | **Содержание** | **4** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1,Диеновые углеводороды (алкадиены), общая формула. Классификация диенов, номенклатура. Природа двойных углерод - углеродных связей. | 2 |
| 2,Химические особенности сопряженных диенов. Реакции полимеризации и сополимеризации диенов с сопряженными связями. | 2 |
| Тема 2.6.  Ароматические углеводороды | **Содержание** | **10** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Бензол, строение бензола. Природа ароматического состояния. Гомологи бензола, общая формула, изомерия, номенклатура. | 2 |
| Сырьевые источники аренов. Способы получения бензола и его гомологов. Физические свойства. | 2 |
| Химические свойства бензола. Отдельные представители ароматических углеводородов:  бензол, толуол, ксилолы, их использование в промышленности  Многоядерные арены, их классификация. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **6** |
| Практическое занятие № 9: Закрепить и углубить знания механизма реакций электрофильного замещения в ароматическом ядре. Закрепить знания правил ориентации в бензольном кольце.  Практическое занятие №10: Выполнить упражнения по взаимным превращениям углеводородов. | 2  4 |
| Самостоятельная работа обучающихся:  *Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем). Подготовка отчетов к практическим работам 1-10.* | | **4** |  |
| **Консультации** | | **2** |  |
| **Промежуточная аттестация** | | **6** |  |
| **Всего:** | | **86** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет *химических дисциплин,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Меншуткин, Н. Лекции органической химии / Н. Меншуткин. - Санкт-Петербург : Тип. В Демакова, 1884. - 863 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/355198>химия и физико-химические методы анализа: практикум / В.Д. Валова (Копылова), Е.И. Паршина. - 5-е изд., стер. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 198 с. - ISBN 978-5-394-05402-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082446>

2. Саенко О.Е. Органическая химия (с практикумом): учебник / О.Е. Саенко. — Москва: КноРус, 2022. — 177 с. — ISBN 978-5-406-08358-1. — <URL:https://book.ru/book/94265>

3. Филимонова, Н. А. Органическая химия : лабораторный практикум для обучающихся СПО по направлению «Ветеринария» / Н. А. Филимонова. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1289036>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Боровлев И.В. Органическая химия: термины и основные реакции / И.В. Боровлев. — 4-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 360 c. — ISBN 978-5-00101-752-3 <http://www.iprbookshop.ru/12248.html>

2. Вострикова, Н. М. Химия: Учебное пособие / Вострикова Н.М., Королева Г.А. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 136 с.: ISBN 978-5-7638-3510-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/968024>

3. Филимонова Н.А. Основы аналитической химии: лабораторный практикум для обучающихся СПО очной формы обучения направления 35.03.05 «Агрономия»/Н.А. Филимонова. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 80 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1289038>

4. Ивчатов, А. Л. Химия воды и микробиология : учебник / А. Л. Ивчатов, В. И. Малов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 218 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006616-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2023172>

# 5. Шевницына, Л. В. Химия. Сборник задач и упражнений : учебно-методическое пособие / Л. В. Шевницына, М. Д. Полежаева, А. И. Апарнев. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 63 с. - ISBN 978-5-7782-3975-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870499>

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| *Знает:*  *-* актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - структуру плана для решения задач;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;  - значимость профессиональной деятельности по специальности, а также потребность общества в выпускниках специальности;  - номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - приемы структурирования информации;  - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации  порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств;  *-* содержание актуальной нормативно-правовой документации;  - современную научную и профессиональную терминологию;  -возможные траектории профессионального развития и самообразования;  - основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности;  - правила разработки бизнес-планов;  - порядок выстраивания презентации;  - кредитные банковские продукты;  - психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности  основы проектной деятельности;  *-* особенности социального и культурного контекста;  - правила оформления документов и построения устных сообщений;  - сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;  - значимость профессиональной деятельности по специальности;  - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения;  - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;  - пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства;  - основные направления изменения климатических условий региона;  *-* роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;  - основы здорового образа жизни;  - условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения;  - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  - особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности;  - основные требования, предъявляемые к оборудованию;  *-* теоретические основы методов анализов сырья, материалов и готовой продукции;  - правила отбора и подготовки проб;  - устройство, правила эксплуатации приборов и лабораторного оборудования;  - безопасные методы и приемы работы с оборудованием и химическими реактивами;  - методы обработки информации;  *-* безопасные методы труда, правила технической эксплуатации оборудования, техники безопасности;  - применения средств индивидуальной защиты, первичных средств;  - физические и химические свойства неорганических веществ;  - методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов;  - качественные характеристики продуктов производства  *Умеет:*  *-* распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - составлять план действия;  - определять необходимые ресурсы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - реализовать составленный план;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);  - определять задачи для поиска информации;  - определять необходимые источники информации;  - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;  - выделять наиболее значимое в перечне информации;  - оценивать практическую значимость результатов поиска;  - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение;  - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;  - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применять современную научную профессиональную терминологию;  - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;  - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;  - оформлять бизнес-план;  - рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;  - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;  - презентовать бизнес-идею  определять источники финансирования;  - организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;  - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;  - описывать значимость специальности;  - применять стандарты антикоррупционного поведения;  - соблюдать нормы экологической безопасности;  - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности,  - осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;  - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;  - использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  - применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности;  *-* понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);  - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;  *-* своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования;  - проверять работу систем, узлов и механизмов оборудования;  - подготавливать оборудование к ремонту;  - отбирать и подготавливать пробы газов, жидкостей и твердых веществ;  - проводить анализ проб по стандартным методикам;  - пользоваться приборами и аппаратурой для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний;  - выполнять расчеты по результатам анализов;  - оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  - обеспечивать безопасность окружающей среды | *-* распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  - анализирует задачу и/или проблему и выделять её составные части;  - определяет этапы решения задачи;  - выявляет и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - составляет план действия;  - определяет необходимые ресурсы;  - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - реализует составленный план;  - оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);  - определяет задачи для поиска информации;  - определяет необходимые источники информации;  - планирует процесс поиска; структурировать получаемую информацию;  - выделяет наиболее значимое в перечне информации;  - оценивает практическую значимость результатов поиска;  - оформляет результаты поиска,  - применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использует современное программное обеспечение;  - использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач;  - определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применяет современную научную профессиональную терминологию;  - определяет и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - выявляет достоинства и недостатки коммерческой идеи;  - презентует идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;  - оформляет бизнес-план;  - рассчитывает размеры выплат по процентным ставкам кредитования;  - определяет инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;  - презентует бизнес-идею  определять источники финансирования;  - организует работу коллектива и команды  - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;  - грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке,  - проявляет толерантность в рабочем коллективе;  - описывает значимость специальности;  - применятет стандарты антикоррупционного поведения;  - соблюдает нормы экологической безопасности;  - определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности,  - осуществляет работу с соблюдением принципов бережливого производства;  - организует профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;  - использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  - применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности;  *-* понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы;  - участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые);  - пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;  *-* своевременно выявляет и устраняет неполадки в работе оборудования;  - проверяет работу систем, узлов и механизмов оборудования;  - подготавливает оборудование к ремонту;  - отбирает и подготавливает пробы газов, жидкостей и твердых веществ;  - проводит анализ проб по стандартным методикам;  - пользуется приборами и аппаратурой для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний;  - выполняет расчеты по результатам анализов;  - оценивает состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  - обеспечивает безопасность окружающей среды | Экспертное наблюдение выполнения практических работ.  Диагностика (тестирование, контрольные работы)  Экзамен |

**Приложение 2.7**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 07. Аналитическая химия»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 84](#_Toc169683028)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 84](#_Toc169683029)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 84](#_Toc169683030)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 90](#_Toc169683031)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 90](#_Toc169683032)

[2.2. Содержание дисциплины 91](#_Toc169683033)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 97](#_Toc169683034)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 97](#_Toc169683035)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 97](#_Toc169683036)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 97](#_Toc169683037)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

«Аналитическая химия»: формирование фундаментальных знаний по всем аспектам современной аналитической химии, освоение навыков проведения современных методов качественного и количественного анализа, статистической обработки результатов и оценки основных метрологических характеристик.

Дисциплина «Аналитическая химия» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы*

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01.  Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте  анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части  определять этапы решения задачи  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  составлять план действия  определять необходимые ресурсы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  реализовать составленный план  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте  алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  методы работы в профессиональной и смежных сферах  структуру плана для решения задач  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности  значимость профессиональной деятельности по специальности, а также потребность общества в выпускниках специальности | *-* |
| ОК 02.  Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | определять задачи для поиска информации  определять необходимые источники информации  планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию  выделять наиболее значимое в перечне информации  оценивать практическую значимость результатов поиска  оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации  порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств |  |
| ОК 03.  Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности  применять современную научную профессиональную терминологию  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план  рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности  презентовать бизнес-идею  определять источники финансирования | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности  правила разработки бизнес-планов  порядок выстраивания презентации  кредитные банковские продукты |  |
| ОК 04.  Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности  основы проектной деятельности |  |
| ОК 05.  Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | особенности социального и культурного контекста  правила оформления документов и построения устных сообщений |  |
| ОК 06.  Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения | описывать значимость специальности  применять стандарты антикоррупционного поведения | сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей  значимость профессиональной деятельности по специальности  стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |  |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности  пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства  основные направления изменения климатических условий региона |  |
| ОК 08.  Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей  применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности  пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека  основы здорового образа жизни  условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения |  |
| ОК 09.  Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности |  |
| ПК 1.1  Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку | *-* | основные требования, предъявляемые к оборудованию | подготовки установки к работе;  пуска и остановки машин и аппаратов |
| ПК 1.2  Поддерживать бесперебойную работу оборудования, технологических линий, коммуникаций | *-* | основные требования, предъявляемые к оборудованию | наблюдения и контроля за работой и состоянием оборудования, коммуникаций и арматуры;  ведения журнала наблюдения за работой оборудования |
| ПК 1.3  Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности | своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования;  проверять работу систем, узлов и механизмов оборудования | *-* | *-* |
| ПК 1.4  Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера и принимать оборудование из ремонта. | подготавливать оборудование к ремонту |  |  |
| ПК 2.1  Вести учет расхода используемых сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов | отбирать и подготавливать пробы газов, жидкостей и твердых веществ;  проводить анализ проб по стандартным методикам;  пользоваться приборами и аппаратурой для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний | теоретические основы методов анализов сырья, материалов и готовой продукции;  правила отбора и подготовки проб; устройство, правила эксплуатации приборов и лабораторного оборудования;  безопасные методы и приемы работы с оборудованием и химическими реактивами | отбора и подготовки проб для анализов;  проведения анализов сырья, материалов и готовой продукции различными методами |
| ПК 2.2  Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ | выполнять расчеты по результатам анализов | методы обработки информации | ведения журнала результатов анализов;  пользования справочной и нормативной литературой;  обработки результатов анализов; оценки результатов анализов |
| ПК 3.2  Организовывать своевременность проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности | оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды | безопасные методы труда, правила технической эксплуатации оборудования, техники безопасности;  применения средств индивидуальной защиты, первичных средств пожаротушения | оказания первой помощи пострадавшим |
| ПК 3.3  Контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда промышленной и экологической безопасности | оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды | *-* | использования средств индивидуальной и коллективной защиты, противопожарной техники  оказания первой помощи пострадавшим |
| ПК 4.1  Получать продукты производства неорганических веществ заданного количества и качества | *-* | физические и химические свойства неорганических веществ;  методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов;  качественные характеристики продуктов производства | *-* |
| ПК 4.3  Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве. | обеспечивать безопасность окружающей среды | *-* | *-* |
| ПК 4.5  Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса производства неорганических веществ | обеспечивать безопасность окружающей среды; | *-* | *-* |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| Проводить метрологическую обработку результатов анализа  ПК 2.2  Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ | Раздел 1. Качественный анализ. Классификация ионов  Раздел 2. Количественный анализ  Раздел 3. Физико-химические методы анализа | 80 | Запрос работодателя |
| ПК 3.2  Организовывать своевременность проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности | Раздел 1. Качественный анализ. Классификация ионов  Раздел 2. Количественный анализ  Раздел 3. Физико-химические методы анализа | 60 | Запрос работодателя |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе: | **154** | 94 |
| теоретические | 72 | 12 |
| практические | 30 | 30 |
| лабораторные | 52 | 52 |
| Самостоятельная работа | **4** | 4 |
| Консультация | **2** | - |
| Промежуточная аттестация в *форме* экзамена | **6** | 4 |
| Всего | **166** | **102** |

2.2. Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **Введение** | **Содержание** |  |  |
| Теоретические основы аналитической химии. Требования к методам анализа. Значение химического анализа. | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **Раздел 1. Качественный анализ. Классификация ионов** | |  |  |
| **Тема 1.1.** Первая и вторая аналитические группы катионов | **Содержание** |  | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям и реактивам. | 2 |
| Классификация веществ по чистоте. Характеристика аналитических реакций. Чувствительность реакции и реактива. | 2 |
| Направление и условия выполнения аналитических реакций. | 2 |
| Методы качественного анализа. Кислотно-основной метод анализа. | 2 |
| Классификация катионов. Определение отдельных катионов и анионов. | 2 |
| Характеристика катионов первой и второй аналитических групп и их основные реакции. | 2 |
| Систематический ход анализа смеси катионов первой и второй аналитических групп. | 2 |
| Техника выполнения анализов. | 2 |
| **Тема 1.2.** Третьяаналитическая группа катионов | **Содержание** |  | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Значение химического равновесия в анализе. Равновесие в гомогенной системе. | 2 |
| Константа электролитической диссоциации. Закон разбавления. | 2 |
| Границы применения закона действия масс. Условия ионных равновесий. | 2 |
| Равновесие в гетерогенной системе. Произведение растворимости. | 2 |
| Использование произведения растворимости в практике химического анализа. | 2 |
| Зависимость образования осадков от величины произведения растворимости. Границы применения произведения растворимости. | 2 |
| Общая характеристика катионов третей аналитической группы | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Вычислить константу диссоциации электролита, концентрацию ионов | 2 |
| Вычислить степень диссоциации и концентрацию электролита | 2 |
| Вычислить величину произведения растворимости по растворимости малорастворимых электролитов | 2 |
| Вычислить растворимость по величине произведения растворимости для бинарных соединений | 2 |
| Определить возможность выпадения осадка | 2 |
| Определить влияние одноименного иона на растворимость | 2 |
| **Тема 1.3.** Четвертаяаналитическая группа катионов | **Содержание** |  |  |
| Агрегатные состояния веществ. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Буферные растворы, их состав, механизм действия и применение в анализе. | 2 |
| Гидролиз солей, образованных катионами четвертой аналитической группы, смещение равновесия гидролиза. Амфотерность гидроксидов в анализе катионов IV группы. | 2 |
| Двойные и комплексные соединения, их значение для анализа. Методы образования и разложения комплексных ионов. | 2 |
| Окислительно-восстановительные реакции катионов IV аналитической группы. Действия группового реактива | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |  |
| Вычислить водородный показатель | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Вычислить концентрацию ионов водорода и гидроксид ионов | 2 |
| Составить уравнения химических реакций окисления-восстановления | 2 |
| Составить уравнения химических реакций гидролиза солей | 2 |
| Определение рН среды буферного раствора | 2 |
| **Тема 1.4.** Анионы. Анализ солей. Идентификация неизвестного вещества | **Содержание** |  |  |
| Аналитическая классификация анионов, общая характеристика. Анализ смеси анионов. Подготовка вещества к анализу. Методы переведения вещества в раствор. Анализ отдельного сухого вещества. Ход анализа смеси солей | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |  |
| **Лабораторные работы (тема 1.1):** |  |  |
| Реакции катионов первой аналитической группы | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Анализ смеси катионов первой аналитической группы | 2 |
| Реакции катионов второй аналитической группы | 2 |
| Анализ смеси катионов второй аналитической группы | 2 |
| **Лабораторные работы (тема 1.2):** |  |
| Реакции катионов третей аналитической группы | 2 |
| Анализ смеси катионов третей аналитической группы | 2 |
| **Лабораторные работы (тема 1.3):** |  |
| Реакции катионов четвертой аналитической группы | 2 |
| Анализ смеси катионов четвертой аналитической группы | 2 |
|  | **Лабораторные работы (тема 1.4):** |  |
|  | Изучение реакций: хлорид-, иодид-, карбонат-, сульфат-, нитрат-ионов | 2 |
|  | Анализ соли, растворимой в воде | 2 |
| **Раздел 2. Количественный анализ** | |  |  |
| **Тема 2.1.** Оценка достоверности аналитических данных в количественном анализе | **Содержание** |  | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Типы ошибок в анализе. Абсолютные и относительные недостоверности. Случайные погрешности. Доверительный интервал. Стандартное отклонение среднего результата | 2 |
| **Тема 2.2.** Весовой (гравиметрический) анализ | **Содержание** |  | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Сущность весового (гравиметрического) анализа. Типы весовых определений. Теория осаждения. | 2 |
| Операции весового анализа. Расчеты в весовом анализе. Обработка результатов анализов | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Рассчитать навеску, осадитель, результат весового определения, абсолютную и относительную ошибку | 2 |
| **Тема 2.3.** Объемный  (титриметрический) анализ | **Содержание** |  |  |
| Сущность объемного анализа. Методы установления точки эквивалентности. Требования, предъявляемые к реакциям объемного анализа. | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Приготовление рабочих растворов (стандартных): растворы с установленной и приготовленной концентрацией. Установочные вещества, требования, предъявляемые к ним. | 2 |
| Приемы титрования (пипитирования отдельных навесок). Способы титрования (прямое титрование, обратное титрование, титрование по замещению). | 2 |
| Способы выражения концентрации растворов (молярная концентрация, нормальная концентрация, титр, титр раствора по определяемому компоненту, поправочный коэффициент) | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |  |
| Рассчитать навеску для приготовления растворов заданной концентрации | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Рассчитать титр и нормальную концентрацию рабочих растворов, поправочный коэффициент | 2 |
| Вычислить результат анализа | 2 |
| **Тема 2.4.** Метод окисления-восстановления | **Содержание** |  |  |
| Классификация методов окисления-восстановления. Перманганатометрия: сущность метода, эквивалент перманганата в различных средах, приготовление раствора, определение окислителей и восстановителей методом перманганатометрии. | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Иодометрия: сущность метода, стандартные растворы в иодометрии, индикаторы, определение нормальности раствора тиосульфата, окислителей и восстановителей | 2 |
| **Тема 2.5.** Метод комплексонометрии  (осаждения) | **Содержание** |  |  |
| Комплексонометрия. Сущность метода. Индикаторы. Стандартный раствор метода комплексонометрии. | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **Тема 2.6.** Метод кислотно-основного титровани | **Содержание** |  |  |
| Сущность метода. Точки эквивалентности. Концентрация ионов водорода (рН) водных растворов сильных и слабых кислот, сильных и слабых оснований, солей, подвергшихся гидролизу, буферных растворов. | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Стандартные растворы, изменение концентраций ионов водорода или гидроксила титрование сильной кислоты сильной щелочью. Выбор индикатора, титрование с двумя индикаторами | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |  |
|  | **Лабораторная работа (тема 2.2):** |  |  |
|  | Определение содержания бария в сульфате бария | 6 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
|  | **Лабораторные работы (тема 2.4):** |  |
|  | Приготовление рабочего раствора перманганата калия и определение его нормальности по оксалату натрия | 2 |
|  | Определение содержания железа в соли Мора | 2 |
|  | Определение нормальности раствора тиосульфата натрия по перманганату калия | 2 |
|  | Определение меди в медном купоросе | 2 |
|  | **Лабораторная работа (тема 2.5):** |  |
|  | Определение общей жесткости воды | 2 |
|  | **Лабораторные работы (тема 2.6):** |  |
|  | Приготовление рабочего раствора кислоты и установка его титра | 2 |
|  | Определение количества щелочи по кислоте | 2 |
|  | Определение едкого натра и карбоната натрия при совместном их присутствии | 2 |
|  | **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Провести метрологическую обработку результатов анализа* | *2* |  |
| **Раздел 3. Физико-химические методы анализа** | |  |  |
| **Тема 3.1.** Фотометрический и потенциометрический метод анализа методы анализа | **Содержание** |  |  |
| Основы фотометрии. Различные методы фотометрических определений, их точность. Основной закон светопоглощения. Оптическая плотность. | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Основы потенциометрии. Сущность потенциометрического метода, его преимущества. Техника работы рН-метра | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |  |
| **Лабораторная работа:** |  |  |
| Определение меди (II) в анализируемом растворе фотометрическим методом | 4 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| Определение pH раствора соляной кислоты | 4 |
| **Тема 3.2.** Рефрактометрический метод анализа | **Содержание** |  |  |
| Теоретические основы рефрактометрического анализа. Сущность метода и область применения. Типы рефрактометров. Техника работы с рефрактометром | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |  |
| **Лабораторная работа:** |  |  |
| Определение фактора показателя преломления одного из препаратов | 2 | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Провести метрологическую обработку результатов анализа* | *2* |  |
| **Консультация** | | **2** |  |
| ***Промежуточная аттестация*** | | ***6*** |  |
| **Всего** | | **166** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет *химических дисциплин,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория контроля качества веществ, материалов и готовой продукции*,* оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Аналитическая химия: учебник/Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 394 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/12562. - ISBN 978-5-16-009311-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913234>

2. Валова (Копылова), В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум / В.Д. Валова (Копылова), Е.И. Паршина. - 5-е изд., стер. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 198 с. - ISBN 978-5-394-05402-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082446>

3. Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие /А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - 2-е изд. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2023. - 542 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1940916>

4. Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: учебное пособие/А.И. Жебентяев. - Москва: ИНФРА-М, 2021. -206 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006615-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915980>

5. Филимонова Н.А. Аналитическая химия: Учебно-методическое пособие / Филимонова Н.А. - Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 72 с.: ISBN. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007881>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Добрянская И.В., Качественный анализ катионов и анионов всех аналитических групп химических элементов по кислотно-щелочному методу: учебное пособие/И.В. Добрянская. - Москва: Русайнс, 2021. - 80 с. - ISBN 978-5-4365-7684-8. - <URL:https://book.ru/book/940592>

2. Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Практикум: учеб. пособие/А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2013. - 428 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-582-3 (Новое знание). ISBN 978-5-I6-009043-6 (ИНФРА-М). - Текст: URL:

[https://znanium.com/catalog/product/419619](https://znanium.com/catalog/product/419619 2)

3. Филимонова Н.А. Основы аналитической химии: лабораторный практикум для обучающихся СПО очной формы обучения направления 35.03.05 «Агрономия»/Н.А. Филимонова. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 80 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1289038>

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| *Знает:*  *-* актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - структуру плана для решения задач;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;  - значимость профессиональной деятельности по специальности, а также потребность общества в выпускниках специальности;  - номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - приемы структурирования информации;  - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации  порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств;  *-* содержание актуальной нормативно-правовой документации;  - современную научную и профессиональную терминологию;  -возможные траектории профессионального развития и самообразования;  - основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности;  - правила разработки бизнес-планов;  - порядок выстраивания презентации;  - кредитные банковские продукты;  - психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности  основы проектной деятельности;  *-* особенности социального и культурного контекста;  - правила оформления документов и построения устных сообщений;  - сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;  - значимость профессиональной деятельности по специальности;  - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения;  - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;  - пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства;  - основные направления изменения климатических условий региона;  *-* роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;  - основы здорового образа жизни;  - условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения;  - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  - особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности;  - основные требования, предъявляемые к оборудованию;  *-* теоретические основы методов анализов сырья, материалов и готовой продукции;  - правила отбора и подготовки проб;  - устройство, правила эксплуатации приборов и лабораторного оборудования;  - безопасные методы и приемы работы с оборудованием и химическими реактивами;  - методы обработки информации;  *-* безопасные методы труда, правила технической эксплуатации оборудования, техники безопасности;  - применения средств индивидуальной защиты, первичных средств;  - физические и химические свойства неорганических веществ;  - методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов;  - качественные характеристики продуктов производства  *Умеет:*  *-* распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - составлять план действия;  - определять необходимые ресурсы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - реализовать составленный план;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);  - определять задачи для поиска информации;  - определять необходимые источники информации;  - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;  - выделять наиболее значимое в перечне информации;  - оценивать практическую значимость результатов поиска;  - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение;  - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;  - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применять современную научную профессиональную терминологию;  - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;  - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;  - оформлять бизнес-план;  - рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;  - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;  - презентовать бизнес-идею  определять источники финансирования;  - организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;  - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;  - описывать значимость специальности;  - применять стандарты антикоррупционного поведения;  - соблюдать нормы экологической безопасности;  - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности,  - осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;  - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;  - использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  - применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности;  *-* понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);  - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;  *-* своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования;  - проверять работу систем, узлов и механизмов оборудования;  - подготавливать оборудование к ремонту;  - отбирать и подготавливать пробы газов, жидкостей и твердых веществ;  - проводить анализ проб по стандартным методикам;  - пользоваться приборами и аппаратурой для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний;  - выполнять расчеты по результатам анализов;  - оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  - обеспечивать безопасность окружающей среды | *-* распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  - анализирует задачу и/или проблему и выделять её составные части;  - определяет этапы решения задачи;  - выявляет и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - составляет план действия;  - определяет необходимые ресурсы;  - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - реализует составленный план;  - оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);  - определяет задачи для поиска информации;  - определяет необходимые источники информации;  - планирует процесс поиска; структурировать получаемую информацию;  - выделяет наиболее значимое в перечне информации;  - оценивает практическую значимость результатов поиска;  - оформляет результаты поиска,  - применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использует современное программное обеспечение;  - использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач;  - определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применяет современную научную профессиональную терминологию;  - определяет и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - выявляет достоинства и недостатки коммерческой идеи;  - презентует идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;  - оформляет бизнес-план;  - рассчитывает размеры выплат по процентным ставкам кредитования;  - определяет инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;  - презентует бизнес-идею  определять источники финансирования;  - организует работу коллектива и команды  - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;  - грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке,  - проявляет толерантность в рабочем коллективе;  - описывает значимость специальности;  - применятет стандарты антикоррупционного поведения;  - соблюдает нормы экологической безопасности;  - определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности,  - осуществляет работу с соблюдением принципов бережливого производства;  - организует профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;  - использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  - применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности;  *-* понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы;  - участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые);  - пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;  *-* своевременно выявляет и устраняет неполадки в работе оборудования;  - проверяет работу систем, узлов и механизмов оборудования;  - подготавливает оборудование к ремонту;  - отбирает и подготавливает пробы газов, жидкостей и твердых веществ;  - проводит анализ проб по стандартным методикам;  - пользуется приборами и аппаратурой для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний;  - выполняет расчеты по результатам анализов;  - оценивает состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  - обеспечивает безопасность окружающей среды | Экспертное наблюдение выполнения практических работ.  Диагностика (тестирование, контрольные работы)  Экзамен |

**Приложение 2.8**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 08. Физическая и коллоидная химия»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 107](#_Toc169683190)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 107](#_Toc169683191)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 107](#_Toc169683192)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 113](#_Toc169683193)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 113](#_Toc169683194)

[2.2. Содержание дисциплины 114](#_Toc169683195)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 123](#_Toc169683196)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 123](#_Toc169683197)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 123](#_Toc169683198)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 123](#_Toc169683199)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 08.Физическая и коллоидная химия»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Физическая и коллоидная»:формирование фундаментальных знаний по всем аспектам современной физической и коллоидной химии, освоение навыков проведения современных методов исследования, статистической обработки результатов и оценки основных метрологических характеристик.

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы*

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01.  Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте  анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части  определять этапы решения задачи  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  составлять план действия  определять необходимые ресурсы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  реализовать составленный план  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте  алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  методы работы в профессиональной и смежных сферах  структуру плана для решения задач  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности  значимость профессиональной деятельности по специальности, а также потребность общества в выпускниках специальности | *-* |
| ОК 02.  Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | определять задачи для поиска информации  определять необходимые источники информации  планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию  выделять наиболее значимое в перечне информации  оценивать практическую значимость результатов поиска  оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации  порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств |  |
| ОК 03.  Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности  применять современную научную профессиональную терминологию  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план  рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности  презентовать бизнес-идею  определять источники финансирования | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности  правила разработки бизнес-планов  порядок выстраивания презентации  кредитные банковские продукты |  |
| ОК 04.  Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности  основы проектной деятельности |  |
| ОК 05.  Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | особенности социального и культурного контекста  правила оформления документов и построения устных сообщений |  |
| ОК 06.  Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения | описывать значимость специальности  применять стандарты антикоррупционного поведения | сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей  значимость профессиональной деятельности по специальности  стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |  |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности  пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства  основные направления изменения климатических условий региона |  |
| ОК 08.  Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей  применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности  пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека  основы здорового образа жизни  условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения |  |
| ОК 09.  Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности |  |
| ПК 1.1  Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку | *-* | основные требования, предъявляемые к оборудованию | подготовки установки к работе;  пуска и остановки машин и аппаратов |
| ПК 1.2  Поддерживать бесперебойную работу оборудования, технологических линий, коммуникаций | *-* | основные требования, предъявляемые к оборудованию | наблюдения и контроля за работой и состоянием оборудования, коммуникаций и арматуры;  ведения журнала наблюдения за работой оборудования |
| ПК 1.3  Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности | своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования;  проверять работу систем, узлов и механизмов оборудования | *-* | *-* |
| ПК 1.4  Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера и принимать оборудование из ремонта. | подготавливать оборудование к ремонту |  |  |
| ПК 2.1  Вести учет расхода используемых сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов | отбирать и подготавливать пробы газов, жидкостей и твердых веществ;  проводить анализ проб по стандартным методикам;  пользоваться приборами и аппаратурой для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний | теоретические основы методов анализов сырья, материалов и готовой продукции;  правила отбора и подготовки проб; устройство, правила эксплуатации приборов и лабораторного оборудования;  безопасные методы и приемы работы с оборудованием и химическими реактивами | отбора и подготовки проб для анализов;  проведения анализов сырья, материалов и готовой продукции различными методами |
| ПК 2.2  Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ | выполнять расчеты по результатам анализов | методы обработки информации | ведения журнала результатов анализов;  пользования справочной и нормативной литературой;  обработки результатов анализов; оценки результатов анализов |
| ПК 3.2  Организовывать своевременность проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности | оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды | безопасные методы труда, правила технической эксплуатации оборудования, техники безопасности;  применения средств индивидуальной защиты, первичных средств пожаротушения | оказания первой помощи пострадавшим |
| ПК 3.3  Контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда промышленной и экологической безопасности | оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды | *-* | использования средств индивидуальной и коллективной защиты, противопожарной техники  оказания первой помощи пострадавшим |
| ПК 4.1  Получать продукты производства неорганических веществ заданного количества и качества | *-* | физические и химические свойства неорганических веществ;  методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов;  качественные характеристики продуктов производства | *-* |
| ПК 4.3  Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве. | обеспечивать безопасность окружающей среды | *-* | *-* |
| ПК 4.5  Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса производства неорганических веществ | обеспечивать безопасность окружающей среды; | *-* | *-* |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

| **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| --- | --- | --- | --- |
| Проводить метрологическую обработку результатов анализа  ПК 2.2  Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ | Раздел 1. Физическая химия  Раздел 2. Коллоидная химия | 80 | Запрос работадателя |
| ПК 3.2  Организовывать своевременность проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности | Раздел 1. Физическая химия  Раздел 2. Коллоидная химия | 20 | Запрос работадателя |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе: | **144** | 80 |
| теоретические | 92 | 34 |
| практические | 40 | 40 |
| Самостоятельная работа | **4** | - |
| Консультация | **2** |  |
| Промежуточная аттестация в *форме* экзамена | **6** | 6 |
| Всего | **144** | **80** |

2.2. Содержание дисциплины

| **Наименование**  **разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.** | | **Объём**  **часов** | **Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы освоения** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 1.** | **Физическая химия** | |  |  |
| **Тема 1.1. Агрегатные состояния вещества** | **Содержание учебного материала** | | ***12*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1 | Введение.Строение вещества. Молекулярно-кинетическая теория. Основные понятия, свойства агрегатных состояний веществ (газ, жидкость, твердое состояние, плазма). | *2* |  |
| 2 | Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основные законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, Авогадро, объединенный газовый закон) и следствия из них. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная. | *2* |  |
| 3 | Газовые смеси идеальных газов. Способы выражения состава. Закон Дальтона и выводы из него. Парциальные давления и парциальные объемы. Правило смешения (аддитивности). Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. | *2* |  |
| 4 | Изотермы реальных газов. Критическое состояние вещества. Сжатие газов. Эффект Джоуля-Томсона. | *2* |  |
| 5 | Жидкое состояние, его характеристика. Поверхностное натяжение и вязкость, испарение и кипение жидкостей. | *2* |  |
| 6. | Кристаллическое и аморфное твердое состояние. Кривые охлаждения жидкостей. Упругость пара над твердыми телами. | *2* |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | ***6*** |  |
| ПЗ1 | Решение задач по теме "Основные газовые законы" | *2* |  |
| ПЗ2 | Решение задач по теме "Газовые смеси, закон Дальтона. Расчет параметров газовых смесей. Реальные газы" | *2* |  |
| ПЗ3 | Контрольная работа по теме "Агрегатные состояния вещества" | *2* |  |
| **Тема 1.2.**  **Основные законы химической термодинамики** | **Содержание** | | ***24*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. | **Термодинамическая система и термодинамические параметры, термодинамический процесс и термодинамическое равновесие**. Функции состояния и функции пути осуществления процесса. | *2* |  |
| 2. | **Первый закон термодинамики**. Работа, внутренняя энергия, теплота. Энтальпия. Взаимосвязь работы, теплоты и изменения внутренней энергии. Фазовые переходы первого рода. | *2* |  |
| 3. | Теплоемкость и ее виды. Зависимость внутренней энергии и энтальпии от температуры | *2* |  |
| 4. | Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. Стандартные тепловые эффекты. Теплота образования, сгорания, растворения и нейтрализации химического соединения. Теплота изменения агрегатного состояния веществ. | *2* |  |
| 5. | Уравнение Кирхгофа. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры | *2* |  |
| 6. | Второй закон термодинамики. Свойства энтропии. Связь энтропии с параметрами состояния в процессах с участием идеального газа. Изменение энтропии при смешивании идеальных газов и при обратимых фазовых переходах. Правило Трутона. Цикл Карно, его к.п.д. | *2* |  |
| 7. | Третий закон термодинамики (постулат Планка). Объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики. Энергия Гиббса и Гельмгольца, их связь с параметрами состояния. Изменение энергии Гиббса при смешивании идеальных газов и при фазовых переходах. | *2* |  |
| 8. | Изменение стандартной энергии Гиббса химических реакций. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Критерии направленности процессов и равновесия в системах переменного состава. Химический потенциал. | *2* |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | ***8*** |  |
| ПЗ4 | Решение задач по темам "Расчет теплоемкости веществ", "Термохимия. Закон Гесса: расчет тепловых эффектов химических реакций" | *2* |  |
| ПЗ5 | Решение задач по темам "Уравнение Кирхгофа. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры" | *2* |  |
| ПЗ6 | Решение задач по теме: "Второй и третий законы термодинамики" | *2* |  |
| ПЗ7 | Контрольная работа по теме "Второй и третий законы термодинамики" | *2* |  |
| **Тема 1.3**  **Химическое равновесие** | **Содержание** | | ***10*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. | Равновесные системы. Закон действующих масс. Константы химического равновесия | *2* |  |
| 2. | Изотерма химической реакции. Понятие о химическом сродстве. Зависимость констант равновесия от температуры | *2* |  |
| 3. | Химическое равновесие в гетерогенных системах. Расчет констант химического равновесия. Расчет состава равновесной смеси. | *2* |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | ***4*** |  |
| ПЗ8 | Решение задач по темам "Расчет химического равновесия: константы, состава равновесной смеси". "Определение концентрации реагирующих веществ" | *2* |  |
| ПЗ9 | Итоговое занятие по теме "Химическое равновесие" | *2* |  |
| **Тема 1.4**  **Химическая кинетика и катализ** | **Содержание** | | ***16*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. | Основы химической кинетики. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Классификация химических реакций. | *2* |  |
| 2. | Механизмы гомогенных и гетерогенных реакций. Схемы реакций замещения и присоединения. | *2* |  |
| 3. | Кинетические уравнения реакций первого, второго и третьего порядков. | *2* |  |
| 4. | Теория активации молекул. Уравнение Аррениуса. Правило Вант-Гоффа. | *2* |  |
| 5. | Особенности каталитических реакций. Сущность и механизм катализа. Гомогенный (кислотно-основной) катализ. Автокатализ. | *2* |  |
| 6. | Гетерогенный катализ. Ступени катализа. Влияние температуры на скорость гетерогенной каталитической реакции. Механизм действия катализаторов. Определение параметров каталитических реакций. | *2* |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | ***4*** |  |
| ПЗ9 | Расчет кинетических параметров и скорости реакции | *2* |  |
| ПЗ10 | Контрольная работа по теме "Химическая кинетика и катализ" | *2* |  |
| **Тема 1.5**  **Фазовое равновесие** | **Содержание** | | ***12*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. | Основные понятия. Условия термодинамического равновесия в гетерогенной системе. Правило фаз Гиббса. | *2* |  |
| 2. | Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. | *2* |  |
| 3. | Фазовое равновесие в двухкомпонентных системах. | *2* |  |
| 4. | Построение фазовых диаграмм. | *2* |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | ***4*** |  |
| ПЗ11 | Построение и анализ диаграмм плавкости бинарных систем | *2* |  |
| ПЗ12 | Контрольная работа по теме "Фазовые равновесия" | *2* |  |
| Подготовка к контрольной работе по теме "Фазовое равновесие" | |  |  |
| **Тема 1.6**  **Растворы** | **Содержание** | | ***20*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. | Классификация растворов. Концентрация. Термодинамические свойства идеальных растворов. Реальные растворы. Закон Рауля | *2* |  |
| 2. | Температура кристаллизации и кипения разбавленных растворов. Криоскопия и эбулиоскопия, их применение | *2* |  |
| 3. | Осмотическое давление разбавленного раствора. Разбавленные растворы электролитов. Изотонический коэффициент | *2* |  |
| 4. | Давление насыщенного пара над раствором летущих компонентов. Законы Гиббса-Коновалова. Разделение жидких бинарных растворов | *2* |  |
| 5. | Перегонка: виды, сущность, значение для химической промышленности. Закон Генри. Абсорбция | *2* |  |
| 6. | Азеотропные смеси. Ректификация: виды, сущность, значение для химической промышленности | *2* |  |
| 7. | Закон распределения. Экстракция: виды, сущность, значение для химической промышленности | *2* |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | ***6*** |  |
| ПЗ13 | Решение задач по теме "Растворы" | *2* |  |
| ПЗ14 | Построение фазовой диаграммы «жидкость-пар» | *2* |  |
| ПЗ15 | Контрольная работа по теме "Растворы" | *2* |  |
| **Тема 1.7**  **Электрохимические процессы** | **Содержание** | | ***12*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. | Электрическая проводимость растворов. Закон разведения Кольрауша. | *2* |  |
| 2. | Основы электрохимии: основные понятия, электрохимические системы, электродвижущая сила (ЭДС) и электродный потенциал | *2* |  |
| 3. | Гальванические элементы. Электроды. Электрохимические цепи, их ЭДС. Аккумуляторы | *2* |  |
| 4. | Электролиз, его практическое значение. Законы Фарадея. | *2* |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | ***4*** |  |
| ПЗ13 | Расчеты электрохимических процессов | *2* |  |
| ПЗ14 | Контрольная работа по теме "Электрохимические процессы" | *2* |  |
| **Раздел 2.** | **Коллоидная химия** | |  |  |
| **Тема 2.1**  **Дисперсные системы. Классификация. Методы получения** | **Содержание** | | ***2*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. | Признаки объектов коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Параметры дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем, их краткая характеристика. | ***2*** |  |
| **Тема 2.2**  **Адсорбция и адсорбционные свойства дисперсных систем** | **Содержание** | | ***6*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. | Адсорбция. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. | *2* |  |
| 2. | Адсорбция на твердой поверхности. Характеристика адсорбентов. | *2* |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | ***2*** |  |
| ПЗ16 | Расчет и построение адсорбционных кривых. Уравнение Лангмюра | ***2*** |  |
| **Тема 2.3**  **Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.** | **Содержание** | | ***2*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. | **Молекулярно-кинетические дисперсных систем**: броуновское движение, диффузия в коллоидных системах, осмотическое давление, седиментационные равновесия. **Седиментационный анализ.** | ***2*** |  |
| **Тема 2.4**  **Оптические свойства дисперсных систем.** | **Содержание** | | ***2*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. | **Оптические свойства дисперсных систем**: светорассеяние и светопоглощение дисперсный систем. Эффект Фарадея-Тиндаля. Уравнения Рэлея, Бугера-Ламберта-Бера для коллоидных систем. **Оптические методы исследования дисперсных систем.** | *2* |  |
| **Тема 2.5**  **Электрокинетические свойства дисперсных систем.** |  | |  |  |
| **Содержание** | | ***2*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1 | Мицеллярная теория строения коллоидных частиц. Правило Фаянса. Электрокинетические явления. Теория двойного электрического слоя. Дзета-потенциал. Электрофорез и электроосмос дисперсных систем. | ***2*** |  |
| **Тема 2.6**  **Устойчивость и коагуляция дисперсных систем** | **Содержание учебного материала** | | ***4*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. | Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Лиотропные ряды. Порог коагуляциию. Правило Шульце-Гарди. Определение порога коагуляции. | *2* |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | ***2*** |  |
| ПЗ17 | Решение задач по теме «Определение порога коагуляции» | *2* |  |
| **Тема 2.7**  **Общая характеристика и особенности растворов ВМС.** | **Содержание** | | ***2*** | ОК.1-9, ПК.1.1-1.4, ПК.2.1-2.4  ПК.3.2-3.3  ПК.4.1, 4.3, 4.5 |
| 1. | Общая характеристика и особенности растворов ВМС. Сравнение их свойств со свойствами истинных и коллоидных растворов. Термодинамическая устойчивость растворов ВМС. Набухание ВМС. Самопроизвольное образование ВМС при неограниченном набухании. | *2* |  |
|  |  | *Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем). Подготовка к экзамену* |  |  |
| **Самостоятельная работа студентов** | | | ***4*** |  |
| Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, методических рекомендаций, составленным преподавателем). Подготовка к экзамену | | | *4* |  |
| **Консультации** | | | **2** |  |
| **Промежуточная аттестация** | | | **6** |  |
| **Всего** | | | **144** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинетхимических дисциплин*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория физической и коллоидной химии*,* оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Березовчук, А. В. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - 2-е изд. - Саратов: Научная книга, 2021. - 159 c.
2. Брянский Б.Я. Коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2021.
3. Берлинский И.В. Физическая химия [Электронный ресурс]: практикум. - Саратов: Вузовское образование, 2022.

*3.2.2. Дополнительные источники*

1 Гамеева О.С. Физическая и коллоидная химия: Учебное пособие. – 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 328 с.

2 Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии: Учебное пособие. – 4 изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. -192 с.

3 Краткий справочник физико-химических величин. Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – СПб.: «Иван Федоров», 2003. – 240 с.

4 Коллоидная химия: Учебник и практикум для СПО/Ю.Ю. Гавронская, В.Н. Пак. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 287 с.

5 Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1: учеб. пособие для СПО/ под науч. ред. В.Ф. Маркова; под ред. Е.И. Степановских. – М.: Издательство Юрайт, 2020 – 135 с.

6 Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 2: учеб. пособие для СПО/ под науч. ред. В.Ф. Маркова; под ред. Е.И. Степановских. – М.: Издательство Юрайт, 2020 – 158 с.

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| --- | --- | --- |
| *Знает:*  *-* актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - структуру плана для решения задач;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;  - значимость профессиональной деятельности по специальности, а также потребность общества в выпускниках специальности;  - номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - приемы структурирования информации;  - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации  порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств;  *-* содержание актуальной нормативно-правовой документации;  - современную научную и профессиональную терминологию;  -возможные траектории профессионального развития и самообразования;  - основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности;  - правила разработки бизнес-планов;  - порядок выстраивания презентации;  - кредитные банковские продукты;  - психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности  основы проектной деятельности;  *-* особенности социального и культурного контекста;  - правила оформления документов и построения устных сообщений;  - сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;  - значимость профессиональной деятельности по специальности;  - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения;  - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;  - пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства;  - основные направления изменения климатических условий региона;  *-* роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;  - основы здорового образа жизни;  - условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения;  - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  - особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности;  - основные требования, предъявляемые к оборудованию;  *-* теоретические основы методов анализов сырья, материалов и готовой продукции;  - правила отбора и подготовки проб;  - устройство, правила эксплуатации приборов и лабораторного оборудования;  - безопасные методы и приемы работы с оборудованием и химическими реактивами;  - методы обработки информации;  *-* безопасные методы труда, правила технической эксплуатации оборудования, техники безопасности;  - применения средств индивидуальной защиты, первичных средств;  - физические и химические свойства неорганических веществ;  - методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов;  - качественные характеристики продуктов производства  *Умеет:*  *-* распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - составлять план действия;  - определять необходимые ресурсы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - реализовать составленный план;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);  - определять задачи для поиска информации;  - определять необходимые источники информации;  - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;  - выделять наиболее значимое в перечне информации;  - оценивать практическую значимость результатов поиска;  - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение;  - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;  - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применять современную научную профессиональную терминологию;  - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;  - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;  - оформлять бизнес-план;  - рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;  - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;  - презентовать бизнес-идею  определять источники финансирования;  - организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;  - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;  - описывать значимость специальности;  - применять стандарты антикоррупционного поведения;  - соблюдать нормы экологической безопасности;  - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности,  - осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;  - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;  - использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  - применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности;  *-* понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);  - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;  *-* своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования;  - проверять работу систем, узлов и механизмов оборудования;  - подготавливать оборудование к ремонту;  - отбирать и подготавливать пробы газов, жидкостей и твердых веществ;  - проводить анализ проб по стандартным методикам;  - пользоваться приборами и аппаратурой для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний;  - выполнять расчеты по результатам анализов;  - оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  - обеспечивать безопасность окружающей среды | *-* распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  - анализирует задачу и/или проблему и выделять её составные части;  - определяет этапы решения задачи;  - выявляет и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - составляет план действия;  - определяет необходимые ресурсы;  - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - реализует составленный план;  - оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);  - определяет задачи для поиска информации;  - определяет необходимые источники информации;  - планирует процесс поиска; структурировать получаемую информацию;  - выделяет наиболее значимое в перечне информации;  - оценивает практическую значимость результатов поиска;  - оформляет результаты поиска,  - применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использует современное программное обеспечение;  - использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач;  - определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применяет современную научную профессиональную терминологию;  - определяет и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - выявляет достоинства и недостатки коммерческой идеи;  - презентует идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;  - оформляет бизнес-план;  - рассчитывает размеры выплат по процентным ставкам кредитования;  - определяет инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;  - презентует бизнес-идею  определять источники финансирования;  - организует работу коллектива и команды  - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;  - грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке,  - проявляет толерантность в рабочем коллективе;  - описывает значимость специальности;  - применятет стандарты антикоррупционного поведения;  - соблюдает нормы экологической безопасности;  - определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности,  - осуществляет работу с соблюдением принципов бережливого производства;  - организует профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;  - использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  - применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности;  *-* понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы;  - участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые);  - пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;  *-* своевременно выявляет и устраняет неполадки в работе оборудования;  - проверяет работу систем, узлов и механизмов оборудования;  - подготавливает оборудование к ремонту;  - отбирает и подготавливает пробы газов, жидкостей и твердых веществ;  - проводит анализ проб по стандартным методикам;  - пользуется приборами и аппаратурой для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний;  - выполняет расчеты по результатам анализов;  - оценивает состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  - обеспечивает безопасность окружающей среды | Экспертное наблюдение выполнения практических работ.  Диагностика (тестирование, контрольные работы)  Экзамен |

**Приложение 2.9**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 09. Теоретические основы химической технологии»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 133](#_Toc169683352)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 133](#_Toc169683353)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 133](#_Toc169683354)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 137](#_Toc169683355)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 137](#_Toc169683356)

[2.2. Содержание дисциплины 138](#_Toc169683357)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 143](#_Toc169683358)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 143](#_Toc169683359)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 143](#_Toc169683360)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 143](#_Toc169683361)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 09. Теоретические основы химической технологии»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Теоретические основы химической технологии»: *формирование знаний о теоретических основах физических, физико-химических и химических процессов, об основных типов, конструктивных особенностей и принципы работы технологического оборудования производства, о технологических системах основных химических производств и их аппаратурное оформление.*

Дисциплина «Теоретические основы химической технологии» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы*.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части  определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте  методы работы в профессиональной и смежных сферах  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | *-* |
| ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации  выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска  оценивать практическую значимость результатов поиска  применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации  современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и  программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | *-* |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности  пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства  основные направления изменения климатических условий региона | *-* |
| ОК 09.  Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности | *-* |
| ПК 1.1. Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку | рассчитывать основные параметры аппаратов и выбирать оборудование для проведения процессов производства неорганических веществ;  обосновывать выбор конструкционных материалов | классификацию основных процессов и технологического оборудования производства неорганических веществ;  основные требования, предъявляемые к оборудованию;  устройство и принципы действия типового оборудования и арматуры | подготовки установки к работе;  пуска и остановки машин и аппаратов |
| ПК 1.3. Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности. | своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования;  проверять работу систем, узлов и механизмов оборудования | устройство и принципы действия типового оборудования и арматуры;  методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;  эксплуатационные особенности оборудования и правила его безопасного обслуживания | расчетов параметров машин и аппаратов и отдельных элементов |
| ПК 2.1 Вести учет расхода используемых сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов. | отбирать и подготавливать пробы газов, жидкостей и твердых веществ;  проводить анализ проб по стандартным методикам;  пользоваться приборами и аппаратурой для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний; | теоретические основы методов анализов сырья, материалов и готовой продукции; | отбора и подготовки проб для анализов;  проведения анализов сырья, материалов и готовой продукции различными методами; |
| ПК 2.4 Разрабатывать предложения и организовывать проведение мероприятий по предупреждению технологического брака продукции. | находить оптимальные решения для устранения брака; | факторы, влияющие на качество продукции система стандартов в целях сертификации продукции;  мероприятия по повышению качества продукции; | разработка предложений и организация проведения мероприятий по предупреждению технологического брака продукции |
| ПК 4.2 Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой. | производить выбор средств автоматизации технологического процесса;  контролировать и регулировать параметры технологического процесса;  использовать компьютерные и телекоммуникационные средства, программное обеспечение в профессиональной деятельности | устройство и принципы действия механических и автоматических средств управления технологическими процессами | снятия показаний приборов, регулирующих технологический процесс, и оценки достоверности информации  ведения операционного журнала;  работы на персональном компьютере с использованием операционных систем и прикладных программ; |
| ПК 4.3 Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве. | обеспечивать безопасность окружающей среды; | правовые, нормативные и организационные основы охраны труда и окружающей среды в организации; | работы с технологическими схемами;  принятия решений при нестандартных ситуациях |
| ПК 4.5 Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования. | обеспечивать безопасность окружающей среды;  решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях;  контролировать и регулировать параметры технологического процесса с автоматизированного рабочего места аппаратчика при плановой и внеплановой остановке технологического процесса;  производить остановку технологического оборудования;  производить последовательную остановку узлов оборудования;  определять участок возникновения аварийной ситуации и принятие мер по прекращению развития аварийной ситуации | устройство, принципы работы и месторасположение основного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов и автоматики, схем сигнализации и противоаварийных блокировок;  порядок работы на автоматизированном рабочем месте аппаратчика при остановке технологического процесса;  последовательность остановки технологического оборудования;  параметры и правила регулирования параметров технологического процесса при остановке технологического процесса;  расположение запорно-отсечной арматуры основной системы блокировок и порядок ее срабатывания;  расположение локальных противоаварийных блокировок на отдельных узлах, машинах и агрегатах и порядок их срабатывания | работы с технологическими схемами;  принятия решений при нестандартных ситуациях |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения,** навыки (если указаны ПК) | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| Выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств  Определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов  Составлять и делать описание технологических схем химических процессов  Обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования | Тема 1.2 Вода и воздух в химической промышленности. Водоподготовка  Тема 2.1 Основные характеристики химико-технологических процессов  Раздел 4 Технология неорганических веществ | 80 | По запросу работодателя |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе | 110 | 56 |
| теоретических | 80 | 26 |
| практических | 30 | 30 |
| Самостоятельная работа | 4 | 4 |
| Консультации | 2 | - |
| Промежуточная аттестация в *форме Экзамена* | 6 | 6 |
| Всего | **122** | **66** |

2.2. Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий,** *курсовая работа (проект)* | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **Введение** | **Содержание** | 2 |  |
| Основные понятия: типы, виды и способы производства, виды технологии. Химическая технология. Основные направления развития химической промышленности. Значение курса. | 2 |
| **Раздел 1. Сырьевая и энергетическая базы химической промышленности** | |  | ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.3,  ПК 2.1, ПК 2.4,  ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.5 |
| **Тема 1.1**Сырьевая база химической промышленности. | **Содержание** |  |
| Сырьевая база химической промышленности, основные определения. Виды и характеристика сырья, требования к его качеству. Методы обогащения сырья: газообразного, жидкого, твёрдого. Рациональное и комплексное использование сырья. | 2 |
| **Тема 1.2** Вода и воздух в химической промышленности. Водоподготовка | **Содержание** |  |
| Вода и воздух в химической промышленности. Классификация и применение вод. Водоподготовка. Ионообменный способ очистки воды. | 2 |
| **Тема 1.3** Энергетическая база химической промышленности. Вторичные энергоресурсы | **Содержание** |  |
| Энергетическая база химической промышленности: основные её источники и ресурсы. Вторичные энергоресурсы, пути их использования | 2 |
| **Раздел 2 Теоретические основы химико-технологических процессов** | |  | ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.3,  ПК 2.1, ПК 2.4,  ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.5 |
| **Тема 2.1**  Основные характеристики химико-технологических процессов | **Содержание** |  |
| Основные характеристики химико-технологических процессов. Классификация технологических процессов и химико-технологических производств. | 10/6 |
| Равновесие химико-технологических обратимых процессов. Влияние температуры, давления, концентрации на равновесие обратимых процессов. |
| Скорость химического процесса. Основные факторы и их влияние на увеличение скорости процесса. Понятие о критериях эффективности химических производств и химико-технологических процессов. |
| Теоретические и практические расходные коэффициенты, их расчёт. Понятие о материальном и балансе процесса и правила его составления. |
| Химическая термодинамика. Понятие о тепловом балансе. Методика расчета теплового баланса. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Расчёты основных показателей в химической технологии. | 6/6 |
| 1. Расчёт расходных коэффициентов. Составление материального баланса. |
| 1. Расчет теплового баланса. |
| **Тема 2.2** Закономерности протекания гомогенных и гетерогенных процессов | **Содержание** |  | ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.3,  ПК 2.1, ПК 2.4,  ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.5 |
| Характеристика гомогенных некаталитических процессов. Закономерности их протекания. Влияние основных параметров на скорость гомогенного некаталитического обратимого и необратимого процесса. | 10/6 |
| Характеристика гетерогенных некаталитических процессов. Закономерности их протекания. Влияние основных параметров на скорость гетерогенного некаталитического процесса. |
| Характеристика аппаратов-реакторов для проведения гомогенных и гетерогенных некаталитических процессов. Аппаратурное оформление гетерогенных некаталитических процессов. |
| Катализ в химической промышленности. Виды катализа. Энергия активации Характеристика твёрдых промышленных катализаторов. Влияние катализатора на скорость химического процесса |
| Характеристика аппаратов-реакторов для проведения гомогенных и гетерогенных каталитических процессов. Аппаратурное оформление гетерогенных каталитических процессов. |
| **Раздел 3 Химико-технологические системы** | |  | ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.3,  ПК 2.1, ПК 2.4,  ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.5 |
| **Тема 3.1** Типы химико-технологических систем | **Содержание** |  |
| Основные характеристики химико-технологических производств. Классификация химико-технологической системы. Структура химико-технологической системы. | 2 |
| **Раздел 4 Технология неорганических веществ** | |  | ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.3,  ПК 2.1, ПК 2.4,  ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.5 |
| **Тема 4.1**Технология серной кислоты | **Содержание** |  |
| Производство серной кислоты. Свойства серной кислоты, область её применения. Технико-экономическая характеристика сырья в производстве серной кислоты. Способы получения серной кислоты. Получение диоксида серы. Теоретические основы процесса. Аппаратурное оформление. | 6/4 |
| Теоретические основы получения серного ангидрида. Аппаратурное оформление. Абсорбция диоксида серы. Аппаратурное оформление контактного окисления и абсорбции.  Технологическая схема производства серной кислоты ДК-ДА. Неполадки и методы их устранения. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Семинарское занятие по теме «Производство серной кислоты» | 4/4 |
| **Тема 4.2** Связанный азот и его значение, методы фиксации азота | **Содержание** |  |
| Связанный азот и его значение, методы фиксации азота. Сырье для синтеза аммиака. | 6/4 |
| Теоретические основы синтеза, катализаторы, стадии гетерогенно – каталитического процесса синтеза. |
| Схема получения аммиака. Стадии производства.  Аппаратурное оформление производства. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Расчёт расходных коэффициентов и материального баланса в производстве аммиака | 6/6 |
| Семинарское занятие по теме «Производство аммиака» |
| **Тема 4.3** Производство азотной кислоты | **Содержание** |  |
| Свойства и значение азотной кислоты для промышленности. Сырье для её получения. Теоретические основы производства азотной кислоты по стадиям. Стадии химико-технологических процессов в производстве азотной кислоты под давлением | 6/4 |
| Технологическая схема производства азотной кислоты. Аппаратурное оформление по стадиям. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Расчёт расходных коэффициентов в производстве азотной кислоты. | 6/6 |
| Семинарское занятие по теме «Производство азотной кислоты» |
| **Тема 4.4** Производство минеральных удобрений | **Содержание** |  |
| Назначение и классификация минеральных удобрений. Сырьевая база. Типовые процессы в производстве минеральных удобрений. | 12/8 |
| Производство аммиачной селитры. Теоретические основы производства.  Технологическая схема производства аммиачной селитры. Аппаратурное оформление производства. |
| Производство карбамида. Теоретические основы производства.  Технологическая схема производства карбамида. Аппаратурное оформление производства |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Расчет расходных коэффициентов материального и теплового баланса в производстве аммиачной селитры. | 4/4 |
| 1. Расчет расходных коэффициентов материального и теплового баланса в производстве карбамида |
| **Раздел 5 Переработка топлива** | |  | ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.3,  ПК 2.1, ПК 2.4,  ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.5 |
| **Тема 5.1** Переработка твердого топлива | **Содержание** |  |
| Классификация топлива. Состав топлива. Способы переработки. Схема переработки прямого коксового газа. Аппаратурное оформление по стадиям. | 4/2 |
| **Тема 5.2** Переработка нефти и газообразного топлива. | **Содержание** |  |
| Состав и свойство нефти и газа. Способы переработки нефти и газа.  Схема перегонки нефти. Каталитический крекинг нефти. | 4/2 |
| **Раздел 6 Технология основного органического синтеза** | |  | ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.3,  ПК 2.1, ПК 2.4,  ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.5 |
| **Тема 6.1** Производство ацетилена. | **Содержание** |  |
| Производство ацетилена. Свойства, сырьё, способы получения, применение. Теоретические основы процесса. Схема получения ацетилена. Аппаратурное оформление. Охрана окружающей среды | 2 |
| **Тема 6.2** Производство метанола | **Содержание** |  |
| Свойства, сырьё, способы получения, применение. Теоретические основы получения метанола. Катализ. Схема получения метанола. Аппаратурное оформление производства. | 2 |
| **Тема 6.3** Производство этанола | **Содержание** |  |
| Производство этанола. Свойства, сырьё, способы получения, применение. Теоретические основы получения этилового спирта. Аппаратурное оформление. Схема получения этилового спирта. Охрана окружающей среды | 2 |
| **Тема 6.4** Производство уксусной кислоты | **Содержание** |  |
| Производство уксусной кислоты. Свойства, сырьё, способы получения, применение. Теоретические основы процесса.  Схема получения уксусной кислоты. Аппаратурное оформление по стадиям. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Семинарское занятие по теме «Технология основного органического синтеза» | 4/4 |
| **Раздел 7 Технология высокомолекулярных соединений** | |  | ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.3,  ПК 2.1, ПК 2.4,  ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.5 |
| **Тема 7.1** Общие сведения о высокомолекулярных соединениях | **Содержание** |  |
| Общие сведения о ВМС. Значение ВМС для промышленности. Классификация. Способы получения. Производство синтетических смол и пластмасс. Классификация. Способы получения. | 4 |
| **Промежуточная аттестация** Экзамен | | 6 |  |
| **Консультации** | | 2 |  |
| **Всего** | | **122/66** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет *теоретических основ химической технологии,* оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1.Кошелева, М. К. Общая химическая технология в примерах, лабораторных работах, задачах и тестах : учебное пособие / М.К. Кошелева. — 2-е изд., перераб. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 210 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5d41326ae8b036.68219388. - ISBN 978-5-16-014977-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1224796>

2. Кутепов, А.М. Общая химическая технология/ А.М.Кутепов – М.: Академкнига, 2004.

3. Москвичев Ю.А., Григоричев А.К., Павлов О.С., Теоретические основы химической технологии. Уч. пособие (4-е издание, стер), М.: Лань, 2020

4.Расчеты химико-технологических процессов / Под ред. И.П. Мухленова. – Л.: Химия, 1982

***3.2.2. Дополнительные источники***

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности : учебник / Н.И. Акинин, Л.К. Маринина, А.Я. Васин [и др.] ; под общей редакцией Н.И. Акинина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3891-4. — Текст : элек-тронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116363 (дата обращения: 25.12.2019)..

2. Естественно-научный образовательный портал [Электронный ресурс] / Мин-во образова-ния РФ. СПб. , 2002 -. - Режим доступа: http://www.en.edu.ru/

3.Химическая технология. – Электронный журнал. – Режим доступа: http://www.nait.ru/journals.

4.Электронная библиотека по химии и технике. - Электронный журнал. – Режим досту-па: http://rushim.ru/books/books.htm.

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| Умеет:  Выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств  Определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов  Составлять и делать описание технологических схем химических процессов  Обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования  Знает:  Теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов  Основные положения теории химического строения веществ  Основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики  Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства  Основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания  Технологические системы основных химических производств и их аппаратурное оформление | основные положения теории химического строения веществ;  - основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики;  - основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства;  - взаимосвязь параметров химико-технического процесса и влияние их изменения на качественные и количественные показатели конкретного процесса;  - основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания;  - технологические системы основных химических производств и их аппаратурное оформление. | решение задач на практических занятиях и при выполнении самостоятельной работы;  - опрос по индивидуальным заданиям во время практических работ;  - поиск информации, составление ответов на вопросы;  - самостоятельное составлении вопросов с ответами по заданной теме.  - интерактивные беседы, письменные и устные опросы, понятийные диктанты, тестирование;  - проверка конспектов лекций и самостоятельных работ;  - сдача зачета по итогам выполнения практических работ;  - экзамен. |

**Приложение 2.10**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 10. Процессы и аппараты»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 147](#_Toc169683514)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 147](#_Toc169683515)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 147](#_Toc169683516)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 148](#_Toc169683517)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 148](#_Toc169683518)

[2.2. Содержание дисциплины 149](#_Toc169683519)

[2.3. Курсовой проект 154](#_Toc169683520)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 155](#_Toc169683521)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 155](#_Toc169683522)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 155](#_Toc169683523)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 155](#_Toc169683524)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 10. Процессы и аппараты»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Процессы и аппараты»: формирование знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности в области химических производств, осуществляемых с использованием различных процессов и аппаратов, которые входят в состав соответствующих технологических линий.

Дисциплина «Процессы и аппараты» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.*

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 02,  ОК 08  ПК 1.1,  ПК 4.1 - 4.4 | читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы  осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам  выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования  обосновывать целесообразность выбранных технологических схем  выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов  обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства | методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов  типичные технологические системы химических производств и их аппаратурное оформление  классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии  характеристики следующих основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных  методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;  основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;  принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями | расчёта технико-экономических показателей технологического процесса производства неорганических веществ  расчетов параметров машин и аппаратов и отдельных элементов |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам  выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования | Тема 1.2 Перемещение жидкостей  Тема 1.3 Разделение неоднородных систем.  Тема 2.2  Промышленные способы подвода и отвода тепла  Тема 3.2 Абсорбция  Тема 3.3  Перегонка жидкостей  Тема 3.5 Адсорбция  Тема 3.6 Сушка | 160 | По согласованию с работодателем направляется на углубленное освоение ПК |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе | 192 | 96 |
| теоретические | 108 | 32 |
| практические | 64 | 64 |
| *Курсовой проект* | 20 | 20 |
| Самостоятельная работа | 8 | - |
| Консультации | 8 | - |
| Промежуточная аттестация в *форме Диф.зачета, Экзамена* | 6 | - |
| Всего | **210** | **116** |

2.2. Содержание 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** |
| **Раздел 1 Гидромеханические процессы** | |  |  |
| **Тема 1.1**  Основы гидравлики. | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 08  ПК 1.1, ПК 4.1-4.4 |
| Гидростатика  Физические свойства жидкостей. Основное уравнение гидростатики.  Гидродинамика  Основные характеристики движения жидкостей. Режимы движения жидкостей. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкостей.  Основы теории подобия  Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Определение диаметра трубопроводов. Эквивалентный диаметр. | 10/2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов  Расчет диаметра трубопроводов | 4/4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  *Движение тел в жидкостях* | 2 |
| **Тема 1.2** Перемещение жидкостей | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 08  ПК 1.1, ПК 4.1-4.4 |
| Общие понятия и определения  Перемещение жидкостей. Сжатие и перемещение газов.  Основные параметры насосов  Подача, напор, мощность, коэффициент полезного действия, высота всасывания  Центробежные насосы  Устройство и принцип действия  Роторные, вихревые, струйные, герметичные, погружные насосы Сравнительная характеристика и области использования насосов  Классификация компрессоров  Термодинамические основы сжатия газов. Поршневые компрессоры, индикаторная диаграмма, производительность, предел одноступенчатого сжатия  Ротационные компрессоры и газодувки  Центробежные компрессоры и вентиляторы, турбогазодувки, осевые компрессоры, вакуумнасосы, устройство и принцип действия | 10/2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Расчет мощности насосов. | 2/2 |
| **Тема 1.3 Разделение неоднородных систем.** | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 08  ПК 1.1, ПК 4.1-4.4 |
| Разделение жидких неоднородных систем Классификация систем  Отстаивание  Устройство и принцип действия отстойников  Центрифугирование  Устройство и принцип действия центрифуг  Фильтрование  Устройство и принцип действия фильтров  Разделение газовых систем  Очистка газов фильтрованием. Электрическая очистка газов | 8/2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Расчет отстойника  Расчет центрифуги  Расчет фильтра | 4/4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  *Отстойники непрерывного действия*  *Классификация центрифуг*  *Фильтровальные перегородки*  *Мокрая очистка газов* | 2 |
| **Раздел 2 Тепловые процессы** | |  |  |
| **Тема 2.1** Основы теплопередачи в химической аппаратуре | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 08  ПК 1.1, ПК 4.1-4.4 |
| Основные понятия и определения Основы теории передачи теплоты  Тепловые балансы  Основное уравнение теплопередачи. Передача тепла теплопроводностью  Тепловое подобие  Теплообмен излучением. Законы Стефана – Больцмана, Кирхгофа  Теплопередача  Основное уравнение теплопередачи. Теплопередача при постоянных и переменных температурах теплоносителей | 12/4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  *Тепловое излучение*  *Передача тепла конвекцией* | 2 |
| **Тема 2.2**  Промышленные способы подвода и отвода тепла | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 08  ПК 1.1, ПК 4.1-4.4 |
| Нагревающие и охлаждающие агенты  Характеристики теплоносителей. Способы нагревания, охлаждения и конденсации  Конструкции теплообменных аппаратов  Классификация теплообменных аппаратов. Конструкция теплообменников, устройство и особенности эксплуатации  Нагревание электрическим током  Змеевиковые, пластинчатые теплообменники | 8/2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Расчет теплообменной аппаратуры  Изучение теплообменной аппаратуры | 8/8 |
| **Тема 2.3**  Выпаривание | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 08  ПК 1.1, ПК 4.1-4.4 |
| Основные понятия определения Классификация выпарных аппаратов  Материальный и тепловой баланс выпаривания  Общая и полезная разность температур. Распределение полезной разности температур по корпусам.  Выпарные аппараты  Устройство и принцип действия выпарных аппаратов  Однокорпусные и много корпусные выпарные аппараты  Сравнительная характеристика выпарных аппаратов | 8/2 |
| **Раздел 3 Массообменные процессы и аппараты** | |  |  |
| **Тема 3.1** Основы массопередачи | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 08  ПК 1.1, ПК 4.1-4.4 |
| Основы массопередачи  Основные понятия и определения  Равновесие при массопередаче  Фазовое равновесие. Материальный баланс. Уравнение рабочей линии. Направление массопередачи.  Уравнения массоотдачи и массопередачи | 10/2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |  |
| Расчет основных размеров массообменных аппаратов Определение диаметра, высоты колонного аппарата. | 6/6 |  |
| **Тема 3.2** Абсорбция | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 08  ПК 1.1, ПК 4.1-4.4 |
| Основные понятия и определения  Общие сведения. Равновесие при абсорбции.  Материальный баланс абсорбера  Уравнение рабочей линии. Выбор расхода абсорбента. Скорость процесса.  Расчет абсорберов  Влияние температуры и давления на процесс абсорбции и размер аппарата.  Устройство абсорбционных аппаратов  Основные типы абсорбционных аппаратов, их устройство, особенности работы.  Поверхностные, пленочные, насадочные | 8/4 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Изучение процесса абсорбции  Расчет основных размеров абсорберов насадочного и тарелочного типов. | 10/10 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  *Виды насадок. Виды тарелок* | 2 |
| **Тема 3.3**  Перегонка жидкостей | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 08  ПК 1.1, ПК 4.1-4.4 |
| Дистилляция и ректификация  Основные определения. Характеристики двухфазных систем жидкость – пар.  Виды перегонки  Простая перегонка, перегонка с дефлегмацией  Ректификация  Общая схема ректификационной установки  Материальный и тепловой баланс колонны  Уравнение рабочих линий, их изображение на диаграмме «у-х»  Флегмовое число, его минимальное и действительное значение Определение числа теоретических тарелок  Графический и аналитический методы расчета  Периодически действующая ректификационная установка  Устройство ректификационных аппаратов  Экстрактивная ректификация | 14/6 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Изучение процесса ректификации  Расчет материального и теплового баланса ректификационной колонны.  Расчет флегмового числа.  Определение числа теоретических тарелок  Определение основных размеров ректификационных колонн | 14/14 |
| **Тема 3.4**  Экстракция | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 08  ПК 1.1, ПК 4.1-4.4 |
| Процессы экстракции в системах жидкость – жидкость  Общая характеристика процесса и области применения экстракции в системе жидкость. Равновесие при экстракции.  Изотермы экстракции в треугольной диаграмме  Расчет и устройство экстракционных аппаратов  Классификация экстракционных аппаратов | 6/2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Расчет экстракционных аппаратов | 4/4 |
| **Тема 3.5** Адсорбция | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 08  ПК 1.1, ПК 4.1-4.4 |
| Основные понятия и определения  Общие сведения о процессе, области применения  Равновесие при адсорбции. Скорость адсорбции Изотермы адсорбции. Массопередача при десорбции.  Устройство адсорберов и схемы адсорбционных установок  Характеристики адсорбентов  Адсорберы с кипящим слоем поглотителя | 8/2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Изучение процесса адсрбции.  Конструктивный расчет адсорберов. | 8/8 |
| **Тема 3.6** Сушка | **Содержание** |  | ОК 02, ОК 08  ПК 1.1, ПК 4.1-4.4 |
| Основные понятия и определения  Равновесие при сушке. Материальный и тепловой баланс сушки.  Устройство и принцип действия сушилок  Основные типы сушильных аппаратов, их устройство, особенности работы.  Конвективные сушилки | 6/2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Расчет основных параметров сушилок | 4/4 |
| **Курсовой проект** | | 20/20 |  |
| **Консультации** | | 4 |  |
| **Промежуточная аттестация** Дифференцированный зачет (3,4 семестры),  Экзамен (5 семестр) | | 6 |  |
| **Всего:** | | **210/116** |  |

2.3. Курсовой проект

Выполнение курсового проекта по дисциплине является обязательным.

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Расчет теплообменного аппарата

2. Расчет выпарной установки

3. Расчет ректификационной колонны

4. Расчет абсорбера

5. Расчет барабанной сушилки

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория процессов и аппаратов*,* оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: в 2 кн., М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 г.
2. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. 10-е изд., стереотипное, доработанное- М.: ООО ТИД "Альянс", 2004 - 753 с., илл.

Дополнительные источники:

* 1. Дытнерский Ю. И. – Процессы и аппараты химической технологии. Изд. 2-е. В 2-х кн. М.: Химия, 1995. - 368с.
  2. Пилипенко Н.И., Пелевина Л.Ф. - Процессы и аппараты. - М: Академия, 2008.

- 336 с.

1. Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию, 2-е изд. перераб. и дополн. - М.: Химия, 1991. - 496с.
2. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М. - 2009 г., 753 с.

Интернет-ресурсы:

1. www.knigafund.ru - книги в электронном виде
2. http://www.fcior.edu.ru - сайт федерального центра информационных образовательных ресурсов

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов  типичные технологические системы химических производств и их аппаратурное оформление  классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии  характеристики следующих основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных  методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;  основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;  принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями | расчёта технико-экономических показателей технологического процесса производства неорганических веществ  расчетов параметров машин и аппаратов и отдельных элементов | Экспертная оценка деятельности на практических занятиях  Устный ответ  Экспертная оценка выполнения курсовой работы  Оценка выполнения самостоятельной домашней работы  Экзамен |

**Приложение 2.11**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 11. Основы автоматизации технологических процессов»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 159](#_Toc169683677)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 159](#_Toc169683678)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 159](#_Toc169683679)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 163](#_Toc169683680)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 163](#_Toc169683681)

[2.2. Содержание дисциплины 164](#_Toc169683682)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 167](#_Toc169683683)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 167](#_Toc169683684)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 167](#_Toc169683685)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 167](#_Toc169683686)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 11. Основы автоматизации технологических процессов»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов»: *формирование у обучающихся знаний и умений в области эксплуатации, разработки и исследования автоматизации технологических процессов.*

Дисциплина «Основы автоматизации технологических процессов» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы*.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части  определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте  методы работы в профессиональной и смежных сферах  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | *-* |
| ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации  выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска  оценивать практическую значимость результатов поиска  применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации  современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и  программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | *-* |
| ОК 09.  Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности | ОК 09.  Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| ПК 1.2 Поддерживать бесперебойную работу оборудования, технологических линий, коммуникаций. | осуществлять эксплуатацию оборудования и коммуникаций в заданном режиме; | основные требования, предъявляемые к оборудованию; | наблюдения и контроля за работой и состоянием оборудования, коммуникаций и арматуры;  ведения журнала наблюдения за работой оборудования; |
| ПК 1.3Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности. | своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования;  проверять работу систем, узлов и механизмов оборудования | устройство и принципы действия типового оборудования и арматуры;  эксплуатационные особенности оборудования и правила его безопасного обслуживания. |  |
| ПК 2.2 Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ. | выполнять расчеты по результатам анализов | методы обработки информации | ведения журнала результатов анализов;  пользования справочной и нормативной литературой;  обработки результатов анализов; оценки результатов анализов; |
| ПК 4.2 Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой. | производить выбор средств автоматизации технологического процесса;  контролировать и регулировать параметры технологического процесса;  использовать компьютерные и телекоммуникационные средства, программное обеспечение в профессиональной деятельности | устройство и принципы действия механических и автоматических средств управления технологическими процессами | снятия показаний приборов, регулирующих технологический процесс, и оценки достоверности информации  ведения операционного журнала;  работы на персональном компьютере с использованием операционных систем и прикладных программ; |
| ПК 4.5 Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования. | обеспечивать безопасность окружающей среды;  решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях;  контролировать и регулировать параметры технологического процесса с автоматизированного рабочего места аппаратчика при плановой и внеплановой остановке технологического процесса;  производить последовательную остановку узлов оборудования;  определять участок возникновения аварийной ситуации и принятие мер по прекращению развития аварийной ситуации | устройство, принципы работы и месторасположение основного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов и автоматики, схем сигнализации и противоаварийных блокировок;  порядок работы на автоматизированном рабочем месте аппаратчика при остановке технологического процесса;  последовательность остановки технологического оборудования;  параметры и правила регулирования параметров технологического процесса при остановке технологического процесса;  расположение запорно-отсечной арматуры основной системы блокировок и порядок ее срабатывания;  расположение локальных противоаварийных блокировок на отдельных узлах, машинах и агрегатах и порядок их срабатывания |  |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| Уметь:  - выбирать тип контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (КИПиА) под задачи производства и аргументировать свой выбор;  - снимать показания КИПиА и оценивать достоверность информации.  Знать:  - 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);  - общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ) и системах автоматического управления (САУ);  - основные понятия автоматизированной обработки информации; основы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса. | Тема 1.3 Автоматическое регулирование  Раздел 2. Измерение основных технологических параметров  Раздел 3. Автоматизация производства | 30 | По согласованию с работодателем направляется на углубленное освоение ПК |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе | 62 | 38 |
| теоретические | 42 | 18 |
| практические | 20 | 20 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация в *форме Диф.зачета* | - | - |
| Всего | **62** | **38** |

2.2. Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **Раздел 1 Основы автоматизации** | |  | ОК 01, ОК 02, ОК 09  ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 4.2, ПК 4.5 |
| **Тема 1.1** Основные сведения об автоматизации | **Содержание** |  |
| Основные сведения об автоматизации. Значение автоматизации химической промышленности.  Понятие об управлении и системах управления. Принцип построения структуры управляющей системы. | 4 |
| **Тема 1.2** Автоматический контроль и основы метрологии | **Содержание** |  |
| Системы автоматического контроля (САК). Виды САК.  Государственная система приборов и средств автоматизации. Технологическая документация. Ведение оперативного журнала. Снятие показаний. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Государственная система приборов и средств автоматизации. | 2/2 |
| **Тема 1.3** Автоматическое регулирование | **Содержание** |  |
| Системы автоматического регулирования (САР). Виды САР. Методы автоматического регулирования.  Законы регулирования. Интегральное регулирование. Пропорциональное регулирование. Дифференциальное регулирование. Переходные характеристики регуляторов. Регуляторы. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы. | 6/4 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Методы автоматического регулирования. | 2/2 |
| **Раздел 2. Измерение основных технологических параметров** | |  | ОК 01, ОК 02, ОК 09  ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 4.2, ПК 4.5 |
| **Тема 2.1** Средствах измерения давления | **Содержание** |  |
| Общие сведения о средствах измерения давления. Изучение современных датчиков давления.  Классификация манометров. Классификация измерительных преобразователей давления. | 4/2 |
| **Тема 2.2** Средства измерения температуры | **Содержание** |  |
| Общие сведения о средствах измерения температуры.  Классификация термометров. Изучение современных средств измерения температуры. | 4/2 |
| **Тема 2.2** Средства измерения уровня | **Содержание** |  |
| Общие сведения. Методы измерения уровня жидкости и сыпучих материалов.  Изучение современных средств измерения уровня жидкости и сыпучих материалов. Типы расходомеров и счётчиков жидкости. | 4/2 |
| **Тема 2.3** Средства измерения качества | **Содержание** |  |
| Приборы качественного и количественного анализа жидкостей. Основные понятия измерений концентрации.  Определение молекулярного состава газов. Изучение современных средств измерения состава газов.  Определение свойств веществ. Изучение современных средств определение свойств веществ. | 4/2 |
| **Тема 2.4** Средства измерения расхода | **Содержание** |  |
| Сущность измерения расхода. Изучение современных средств измерения расхода. | 4 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Подобрать необходимый измерительный прибор под индивидуальное задание. | 2/2 |
| **Раздел 3. Автоматизация производства** | |  | ОК 01, ОК 02, ОК 09  ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 4.2, ПК 4.5 |
| **Тема 3.1** Автоматизация производства | **Содержание** |  |
| Виды автоматизации производства.  Автоматическая защита. Виды автоматической защиты.  Автоматическая сигнализация.  Роль автоматизации в современном мире. | 4/2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Изучение устройств и принципа действия систем дистанционной передачи. | 2/2 |
| **Раздел 4. Графическое оформление средств автоматизации** | |  | ОК 01, ОК 02, ОК 09  ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 4.2, ПК 4.5 |
| **Тема 4.1** Графическое оформление средств автоматизации | **Содержание** |  |
| Графическое обозначение оборудования и линий связи. Условные обозначения приборов и средств автоматизации. Построение символьных обозначений измеряемых величин и функциональных признаков приборов.  Функциональные схемы автоматизации, их оформление. Способы выполнения схем автоматизации. | 4/2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Изучение нормативной базы для разработки схем автоматизации согласно ГОСТ 21.208-2013 и ГОСТ 21.408-2013. | 10/10 |
| 1. Изображение элементов автоматизации с помощью графического редактора |
| 1. Составление функциональных схем автоматизации с изображением средств измерений, измерительные преобразователи в соответствии с ГОСТ. |
| Итоговое занятие | **Содержание** |  |
| Зачетное занятие | 2/2 |
| **Промежуточная аттестация** Дифференцированный зачет | | *-* |  |
| **Всего** | | **62/38** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет химических дисциплин*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория технологических процессов с лабораторной установкой по изучению измерительных приборов температуры, давления и расхода, оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1 Гаврилов, А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков . – Санкт-Петербург: Лань, 2019 – 376 с. – ISBN 978-5- 8114-4584-4 // Электронная библиотека. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/122190/#10>

2 Шишмарев В.Ю. Основы автоматизации технологических процессов: учебник / Шишмарев В.Ю. — Москва: КноРус, 2022. — 406 с. — ISBN 978-5-406-09636-9. — URL: <https://book.ru/book/943231>

***3.2.2. Дополнительные источники***

1.Наименование.

Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства : учебное пособие / составители Э. А. Алиев, Г. А. Азизов. — Махачкала : ДГТУ, 2019 — 49 с. Текст электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145815

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| Умеет:  - выбирать тип контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (КИПиА) под задачи производства и аргументировать свой выбор;  - регулировать параметры технологического процесса по показаниям КИПиА вручную и дистанционно с использованием средств автоматизации;  - снимать показания КИПиА и оценивать достоверность информации.  Знает:  - 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);  - общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ) и системах автоматического управления (САУ);  - основные понятия автоматизированной обработки информации; основы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса;  - принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами, типовые системы автоматического регулирования технологических процессов. | - грамотно выбирает тип контрольно-измерительных приборов и средств  автоматизации (КИПиА) подзадачи производства и аргументировать свой выбор;  - правильно регулирует  параметры технологического процесса по показаниям КИПиА вручную и дистанционно с использованием средств автоматизации;  - грамотно снимает показания КИПиА и оценивает достоверность информации. | Тестирование.  Наблюдение за работой обучающихся.  Выполнение контрольной работы  Текущий контроль в форме  устного и письменного опросов; тестирования; проверка лабораторных работ; проверки практических заданий; сообщений.  Защита индивидуальной и групповой презентации (представление выполненного задания).  Рубежный контроль в форме устного и письменного опросов; тестирования; контрольной работы. Итоговый контроль в форме  экзамена |

**Приложение 2.12**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 12. Основы экономики»

**2024 г.**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 171](#_Toc169683839)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 171](#_Toc169683840)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 171](#_Toc169683841)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 172](#_Toc169683842)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 172](#_Toc169683843)

[2.2. Содержание дисциплины 173](#_Toc169683844)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 175](#_Toc169683845)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 175](#_Toc169683846)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 175](#_Toc169683847)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 175](#_Toc169683848)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 12. Основы экономики»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Основы экономики»: обеспечение необходимого уровня базовой подготовки студентов в области экономической теории, формирование базового уровня экономической грамотности, необходимого для ориентации и социальной адаптации к происходящим изменениям в жизни российского общества.

Дисциплина «Основы экономики» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы*.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  ПК, ОК | Умения | Знания |
| ОК.01-ОК.09, ПК.2.4, ПК 4.1, ПК 4.4, ПК.3.1, | - находить и использовать необходимую экономическую информацию;  - определять организационно - правовые формы организаций;  - определять состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации;  - оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев;  - рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (организации); | - действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно - хозяйственную деятельность;  - основные технико-экономические показатели деятельности организации;  - методики расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации;  - методы управления основными и оборотными средствами и оценки эффективности их использования;  - механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;  - основные принципы построения экономической системы организации;  - основы маркетинговой деятельности, менеджмента и принципы делового общения;  - основы организации работы коллектива исполнителей;  - основы планирования, финансирования и кредитования организации;  - особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;  - общую производственную и организационную структуру организации;  - современное состояние и перспективы развития отрасли, организацию хозяйствующих субъектов в рыночной экономике;  - состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, показатели их эффективного использования;  - способы экономии ресурсов, основные энергосберегающие и материалосберегающие технологии;  - формы организации и оплаты труда. |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| основы организации работы коллектива исполнителей;  особенности менеджмента в области профессиональной деятельности | Тема 1.3  Экономические ресурсы организации (предприятия)  Тема 1.6  Планирование деятельности организации (предприятия) | 10 | По согласованию с раблтодателем |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе | 36 | 22 |
| теоретические | 24 | 10 |
| практические | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа | 4 | - |
| Промежуточная аттестация в *форме Диф.зачета* | - | - |
| Всего | **40** | **22** |

2.2. Содержание 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** |
| Тема 1  Отрасль в условиях рынка.  Основные понятия экономики. | **Содержание:**  1.Роль и значение отрасли в условиях рынка.  2.Механизмы рыночного ценообразования. | 4 | ОК.01-ОК.09, ПК.2.4, ПК 4.1, ПК 4.4, ПК.3.1, |
|  |
| Тема 1.2  Производственная структура организации  (предприятия) | **Содержание:**  1.Организация как хозяйствующий субъект в экономике.  2.Производственная структура организации. Производственный процесс. | 4/2 | ОК.01-ОК.09, ПК.2.4, ПК 4.1, ПК 4.4, ПК.3.1, |
|  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Практическое занятие № 1.  «Составить классификацию предприятий» | 4/4 |
| Тема 1.3  Экономические ресурсы организации (предприятия) | **Содержание:**  1.Имущество и капитал.  2.Основные средства организации.  Оборотные средства организации.  Трудовые ресурсы.  3.Организация, нормирование и оплата труда. | 4/2 | ОК.01-ОК.09, ПК.2.4, ПК 4.1, ПК 4.4, ПК.3.1, |
|  |
|  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Практическое занятие № 2 Расчет показателей оборотных средств | 4/4 |
| Практическое занятие № 3 Расчет производственной мощности установки. |
| Тема 1.4  Маркетинговая деятельность организации (предприятия) | **Содержание:**  1.Маркетинг; его основы и концепции. Функции маркетинга. | 4/2 | ОК.01-ОК.09, ПК.2.4, ПК 4.1, ПК 4.4, ПК.3.1, |
| Тема 1.5  Себестоимость, цена, прибыль и рентабельность – основные показатели деятельности организации (предприятия) | **Содержание:**  1.Себестоимость продукции.  2.Ценообразование, прибыль и рентабельность. | 4/2 | ОК.01-ОК.09, ПК.2.4, ПК 4.1, ПК 4.4, ПК.3.1, |
|  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Практическое занятие № 4 Составление калькуляции себестоимости продукции. Расчёт прибыли и рентабельности продукции | 4/4 | ОК.01-ОК.09, ПК.2.4, ПК 4.1, ПК 4.4, ПК.3.1, |
| Тема 1.6  Планирование деятельности организации (предприятия) | **Содержание:**  1.Бизнес – планирование Финансы организации (предприятия)  2. Составление бизнес-плана. | 4/2 | ОК.01-ОК.09, ПК.2.4, ПК 4.1, ПК 4.4, ПК.3.1, |
| Самостоятельная работа студента:   1. Составить презентацию на тему: «Виды конкуренции» 2. Подготовить проект «Моя фирма». 3. Решение задач на определение показателей использования основных и оборотных средств. 4. Составление опорного конспекта к теме: Экономические ресурсы организации (предприятия). 5. Подготовить отчет по практическим занятиям 6. «Реклама »Создание рекламы товара. 7. Бизнес-план - Составить схему бизнес-плана. | | 4 | ОК 01 – ОК 09  ПК.2.4,ПК.3.1, ПК 4.1, ПК 4.4 |
| **Промежуточная аттестация** | |  |  |
| **Всего:** | | 40/22 |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет основ экономики*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

Клочкова Е.Н. Экономика организации. Учебник для СПО / Клочкова Е.Н., Кузнецов В.И., Платонова Т.Е.; под редакцией Клочковой Е.Н., М.: Юрайт, 2019

Океанова, З. К. Основы экономики : учебное пособие / З.К. Океанова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 287 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/24634. - ISBN 978-5-8199-0728-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2012564

Сафронов, Н. А. Экономика организации (предприятия) : учебник для среднего профессионального образования / Н.А. Сафронов. — 2-е изд., с изм. — Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2023. — 256 с. - ISBN 978-5-9776-0059-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1902024

***3.2.2. Дополнительные источники***

Носова С.С. Основы экономики: учебник / С.С. Носова. — Москва: КноРус, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-406-09938-4. — URL:https://book.ru/book/943948Солодкая Н.В. Основы экономики: учебник / Н.В. Солодкая. — Москва: КноРус, 2022. — 248 с. — ISBN 978-5-406-10112-4. — URL:https://book.ru/book/944642

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| - действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно - хозяйственную деятельность;  - основные технико-экономические показатели деятельности организации;  - методики расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации;  - методы управления основными и оборотными средствами и оценки эффективности их использования;  - механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;  - основные принципы построения экономической системы организации;  - основы маркетинговой деятельности, менеджмента и принципы делового общения;  - основы организации работы коллектива исполнителей;  - основы планирования, финансирования и кредитования организации;  - особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;  - общую производственную и организационную структуру организации;  - современное состояние и перспективы развития отрасли, организацию хозяйствующих субъектов в рыночной экономике;  - состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, показатели их эффективного использования;  - способы экономии ресурсов, основные энергосберегающие и материалосберегающие технологии;  - формы организации и оплаты труда. | Определять организационно-правовые формы организаций;  Находить и использовать необходимую экономическую информацию.  Определять состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации.  Заполнять первичные документы по экономической деятельности организации.  Рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности организации. | Тестирование, самостоя-тельная работа, устный опрос, работа по карточкам, беседа, подготовка докла-дов, выполнение самостоя-тельной работы, экспертная оценка результата выпол-нения |

**Приложение 2.13**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 13. Информационные технологии в профессиональной деятельности»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 179](#_Toc169684001)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 179](#_Toc169684002)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 179](#_Toc169684003)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 180](#_Toc169684004)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 180](#_Toc169684005)

[2.2. Содержание дисциплины 181](#_Toc169684006)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 183](#_Toc169684007)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 183](#_Toc169684008)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 183](#_Toc169684009)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 183](#_Toc169684010)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 13.Информационные технологии в профессиональной деятельности»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности»: совокупность теоретических и практических знаний в области информационных технологий и применение их в практической деятельности.

Дисциплина «Информационные технологии в профессиональной деятельности» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы*.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01-ОК.09  ПК. 1.2  ПК. 1.4 | - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства в профессиональной деятельности;  - отображать информацию с помощью принтеров, плоттеров и средств мультимедиа;  - устанавливать пакеты прикладных программ | - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для информационного моделирования (BIM-технологий) в профессиональной деятельности;  - основные этапы решения профессиональных задач с помощью персонального компьютера;  - перечень периферийных устройств, необходимых для реализации автоматизированного рабочего места на базе персонального компьютера;  - технологию поиска информации;  - технологию освоения пакетов прикладных программ | устанавливать пакеты прикладных программ  использовать программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства в профессиональной деятельности;  основные этапы решения профессиональных задач с помощью персонального компьютера; |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| основные этапы решения профессиональных задач с помощью персонального компьютера | Тема 2.  Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование | 10 | По согласованию работодателя |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе: | **48** | 30 |
| теоретические | 10 |  |
| практические | 38 | 24 |
| лабораторные | - |  |
| Самостоятельная работа | **6** | 6 |
| Промежуточная аттестация в *форме* дифференцированного зачета |  |  |
| Всего | **54** | **30** |

2.2. Содержание дисциплины

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема 1  Методы и средства информационных технологий | **Содержание** | 6 |  |
| Цели и задачи дисциплины. Принципы использования информационных технологий в профессиональной деятельности. Основные методы и средства обработки, хранения, передачи и накопления информации | 2  2 |  |
| Классификация организационной и компьютерной техники. Состав ПК и основные характеристики устройств. Назначение и принципы эксплуатации организационной и компьютерной техники. Состав автоматизированного рабочего места. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 2 |  |
| Практическое занятие №1. Работа с периферийными устройствами (принтер, плоттер, сканер, проектор). | 2 |  |
| Тема 2.  Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование | **Содержание** | 10 |  |
| Классификация программного обеспечения. Прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности. Общее представление о двух- и трехмерном моделировании. Программы для двух и трехмерного моделирования (AutoCAD, AutoCAD 3D, 3DSMAX, Inventor , NanoCAD, ArhiCAD) | 2 |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 8 |  |
| Практическое занятие №2. Декартовы и полярные координаты в 2D- и 3D пространстве. Пользовательская система координат. Поверхностное моделирование. Типы моделей трехмерных объектов | 2 |  |
| Практическое занятие №3. Средства панорамирования и зумирования чертежа | 2 |  |
| Практическое занятие №4. Средства создания базовых геометрических объектов | 2 |  |
| Практическое занятие №5. Функции для обеспечения необходимой точности моделей | 2 |  |
| Тема 3  Программное обеспечение для информационного моделирования | **Содержание** | 32 |  |
| Понятие BIM – технологий. Состав, функции и возможности использования пакетов прикладных программ для информационного моделирования (BIM-технологий) в профессиональной деятельности | 2 |  |
| . Инструменты реализации BIM(Autodesk, Nemetschek, Allplan, Graphisoft). Способы создания BIM модели. Чтение (интерпретация) интерфейса специализированного программного обеспечения, поиск контекстной помощи, работа с документацией. Применение специализированного программного обеспечения. | 2 |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 28 |  |
| Практическое занятие №6. Введение в информационное моделирование. Установка (особенности установки) программного обеспечения на ПК. Пользовательский интерфейс | 4 |  |
| Практическое занятие №7. Создание простого плана. Инструменты редактирования | 4 |  |
| Практическое занятие № 8. Эскизное проектирование. Построение формообразующих элементов: каркас здания – оси и уровни | 4 |  |
| Практическое занятие №9. Работа с инструментами создания каркасных элементов – стены, перекрытия, крыши | 4 |  |
| Практическое занятие №10. Работа с инструментами создания каркасных элементов – лестницы, пандусы, ограждения рабочей документации.  Практическое занятие №11. Формирование смет, аннотаций, спецификаций, чертежей. Размещение на листах | 6  6 |  |
| Самостоятельная работа студента:   1. Подготовка сообщения по теме «Применение новейших технологий построения АРМ специалиста» 2. Составление конспектов 3. Подготовка сообщения по теме «Классификация программного обеспечения» 4. Изучение и работа с пакетом прикладных программ по профилю специальности 5. Составление отчёта по теме: «Автоматизация сбора информации». 6. Составление конспекта по теме: «Программное обеспечение рабочего места техника». | | 6  1  1  1  1  1  1 |  |
| Промежуточная аттестация | |  |  |
| Всего: | | 54 |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория информационных технологий*,* оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Синаторов, С. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие / С.В. Синаторов, О.В. Пикулик. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 277 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1092991. - ISBN 978-5-16-016278-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1092991>

2. Федотова, Е. Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие / Е.Л. Федотова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 367 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0752-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2079929>

3. Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы : учебное пособие / Е.Л. Федотова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0899-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1541012>

4. Филимонова Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / Е.В. Филимонова. — Москва: КноРус, 2022. — 482 с. — ISBN 978-5-406-09401-3. — <URL:https://book.ru/book/943089>

5. Шитов, В. Н. Информатика и информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие / В.Н. Шитов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 247 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/995608. - ISBN 978-5-16-014647-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/995608>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Затонский, А. В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем : учебное пособие / А.В. Затонский. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 344 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). — DOI: https://doi.org/10.12737/15092. - ISBN 978-5-369-01823-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902847>

2. Синаторов С.В. Информационные технологии. Задачник: учебное пособие / С.В. Синаторов. — Москва: КноРус, 2022. — 253 с. — ISBN 978-5-406-09306-1. — <URL:https://book.ru/book/943031>

# 3. Япарова Ю.А. Информационные технологии. Практикум с примерами решения задач: учебно-практическое пособие / Ю.А. Япарова. — Москва: КноРус, 2022. — 226 с. — ISBN 978-5-406-09774-8. — <URL:https://book.ru/book/943670>

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| Знать: |  |  |
| состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для информационного моделирования (BIM-технологий) в профессиональной деятельности | выбирает информационные технологии для информационного моделирования;  демонстрирует знания состава, функций и возможностей информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности | оценка выполнения самостоятельных индивидуальных заданий |
| основные этапы решения профессиональных задач с помощью персонального компьютера | выбирает необходимое программное обеспечение для решения профессиональных задач;  демонстрирует знания основные этапов решения, правильность последовательности выполнения действий при решении профессиональных задач с помощью персонального компьютера |
| перечень периферийных устройств, необходимых для реализации автоматизированного рабочего места на базе персонального компьютера | использует новые технологии (или их элементы) при решении профессиональных задач, демонстрирует знание перечня периферийных устройств, необходимых для реализации автоматизированного рабочего места на базе персонального компьютера |
| технология поиска информации | демонстрирует знания поисковых систем в профессиональной деятельности |
| технология освоения пакетов прикладных программ | подбирает информационные ресурсы для решения профессиональных задач |
| Уметь: |  |  |
| применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач | применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач | Оценка результатов выполнения практических работ |
| использовать программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства в профессиональной деятельности | выполняет все виды работ по программному обеспечению при информационном моделировании, визуализации, создании чертежной документации |
| отображать информацию с помощью принтеров, плоттеров и средств мультимедиа | отображает информацию с помощью с помощью принтеров, плоттеров и средств мультимедиа |  |
| устанавливать пакеты прикладных программ | устанавливает прикладные программы |

**Приложение 2.14**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 14. Охрана труда»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 187](#_Toc169684163)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 187](#_Toc169684164)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 187](#_Toc169684165)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 189](#_Toc169684166)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 189](#_Toc169684167)

[2.2. Содержание дисциплины 190](#_Toc169684168)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 195](#_Toc169684169)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 195](#_Toc169684170)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 195](#_Toc169684171)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 195](#_Toc169684172)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 14. Охрана труда»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Охрана труда»: сформировать систему знаний и компетенций в области организационных, правовых аспектов охраны труда в организациях, формирования современной системы организации охраны труда на микроуровне.

Дисциплина «Охрана труда» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы*.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 4.2, ПК 4.3 | Использовать экобиозащитную и противопожарную технику, средства коллективной и индивидуальной защиты  Применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях  Соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности  Вести документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условия хранения  Инструктировать подчиненных работников (персонал) по вопросам техники безопасности  Проводить аттестацию рабочих мест по условиям труда, в том числе оценку условий труда и травмобезопасности | Правовые и организационные основы охраны труда в организации, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду  Законодательство в области охраны труда  Нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности  Действие токсичных веществ на организм человека  Категорирование производств по взрыво- и пожароопасности  Меры предупреждения пожаров и взрывов  Общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях  Основные причины возникновения пожаров и взрывов  Права и обязанности работников в области охраны труда  Виды и правила проведения инструктажей по охране труда  Возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом), фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности груда  Принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях; средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов  Порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты  Профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии | Оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте  Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов  Особенности обеспечения безопасных условий труда на производстве  Определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты  Возможные опасные и вредные факторы и средства защиты |  | 10 | По согласованию работодателя углубленное изучение ПК |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе: | **52** | 30 |
| теоретические | 36 | 14 |
| практические | 16 | 16 |
| лабораторные | - |  |
| курсовое проектирование | - |  |
| Самостоятельная работа | **2** | 2 |
| Консультация |  |  |
| Промежуточная аттестация в *форме* дифференцированного зачета |  |  |
| Всего | **54** | **32** |

2.2. Содержание дисциплины

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел 1. Правовые и организационные основы охраны труда | |  |  |
| Тема 1.1 Законодательство в области охраны труда | **Содержание** | **2** |  |
| Основные законодательные акты Российской Федерации по охране труда.  Трудовой кодекс РФ. Федеральные, межотраслевые, отраслевые нормативные правовые акты по охране труда и здоровья: государственные и отраслевые стандарты, правила и типовые отраслевые инструкции по охране труда, технике безопасности. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда. Права и обязанности работников в области охраны труда. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда. | 2 | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 4.2, ПК 4.2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |  |
| Самостоятельная работа обучающихся |  |  |
| Тема 1.2 Организация управления охраной труда на предприятии. | **Содержание** | **6** |  |
| Управление охраной труда на предприятиях отрасли. Государственный надзор за охраной труда. Ведомственный контроль и надзор. Общественный контроль. Трехступенчатый контроль охраны труда на предприятиях. Порядок обучения по охране труда, проверка знаний. Виды и правила проведения инструктажей по охране труда. Документация установленного образца по охране труда: виды, сроки заполнения, условия хранения. Аттестация рабочих мест по условиям труда. | 2 | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 4.2, ПК 4.2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |  |
| Подготовка и проведение инструктажа персонала по вопросам техники безопасности. Проведение аттестации рабочих мест по условиям труда и травмобезопасности.  Изучение документации по охране труда и порядка ее заполнения. | 2  2 |  |
| Самостоятельная работа обучающихся  Изучение лекционного материала и учебной литературы, ответы на контрольные вопросы (тесты). Подготовка к практическому занятию на основе методических рекомендаций преподавателя. |  |  |
| Тема 1.3 Анализ производственного травматизма и профессиональных заболеваний. | **Содержание** | **8** |  |
| Специфика условий труда работников химического производства. Классификация опасных и вредных производственных факторов, характеристика средств защиты. Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии, противопожарной защиты на химических предприятиях.  Анализ травматизма и профзаболеваний. Служебное и специальное расследование производственного травматизма и профзаболеваний. Основные меры предупреждения травматизма и профзаболеваний.  Профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии. | 2  2  2 | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 4.2, ПК 4.2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |  |
| Определение и анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности | 2 |  |
| Самостоятельная работа обучающихся |  |  |
| Раздел 2. Гигиена труда и производственная санитария | |  |  |
| Тема 2.1 Факторы труда и производственной среды. | **Содержание** | **12** |  |
| Санитарно – эпидемиологическое законодательство РФ. Гигиенические основы трудовой деятельности. Классификация условий труда.  Понятие о принципах нормирования вредных факторов производства.  Возможные источники опасности, общие меры предосторожности и средства защиты при работе со стеклянной посудой, легковоспламенящимися жидкостями, электронагревательными и газовыми приборами, вакуумными и вентиляционными системами, органическими растворителями. Электробезопасность химических лабораторий.  Порядок хранения и использования средств индивидуальной и коллективной защиты.  Классификация химических веществ по степени воздействия на организм. Действие токсичных веществ на организм человека. Острые хронические отравления. Меры предосторожности при различных путях поступления вредных веществ в организм. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ.  Метеорологические факторы производственных помещений.  Производственный шум и вибрации, электромагнитные, ионизирующие излучения: источники, параметры, воздействие на организм человека, меры защиты.  Классификация и основы применения экобиозащитной техники. | 2  2  2  2  2 | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 4.2, ПК 4.2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |  |
| Изучение порядка использования экобиозащитной техники, средств индивидуальной и коллективной защиты | 2 |  |
| Самостоятельная работа обучающихся |  |  |
| Раздел 3. Основы пожарной безопасности | |  |  |
| Тема 3.1 Основные причины пожаров и взрывов. Меры профилактики и пожаротушения. | **Содержание** | **6** |  |
| Федеральный закон о пожарной безопасности. Правила пожарной безопасности в РФ – ППБО 1- 03.  Категорирование производств по взрыво - и пожаробезопасности.  Основные причины возникновения пожаров и взрывов на объектах химического производства. Основные сведения о горении. Способы и средства тушения пожаров. Меры предупреждения пожаров и взрывов. Пожарная техника. | 2 | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 4.2, ПК 4.2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |  |
| Выбор средств пожаротушения при различных видах возгорания. Разработка противопожарных мероприятий.  Составление плана эвакуации в случае пожара | 2  2 |  |
| Самостоятельная работа обучающихся  Изучение лекционного материала и учебной литературы, ответы на контрольные вопросы (тесты). Подготовка к практическому занятию на основе методических рекомендаций преподавателя. Решение ситуационных задач. |  |  |
| Раздел 4. Обеспечение безопасных условий труда | |  |  |
| Тема 4.1 Общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях. | **Содержание** | **6** |  |
| Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Общие требования безопасности при эксплуатации производственного оборудования. Безопасность при проведении химических анализов. Общие требования безопасности на территории организации. | 2 | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 4.2, ПК 4.2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |  |
| Оценка состояния техники безопасности на производственном объекте.  Изучение и анализ порядка применения безопасных приемов труда на территории организации, в производственных помещениях. | 2  2 |  |
| Самостоятельная работа обучающихся |  |  |
| Тема 4.2  Безопасная эксплуатация  установок и аппаратов | **Содержание** | **4** |  |
| Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов химического производства неорганических веществ.  Опасные производственные факторы, влияющие на разработку проектных решений по безопасности труда. Возможные последствия несоблюдения персоналом технологических процессов и производственных инструкций. Фактические и потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) персонала и их влияние на уровень безопасности труда. | 2  2 | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 4.2, ПК 4.2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |  |
| Тема 4.3 Прогнозирование развития событий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях | **Содержание** | **2** |  |
| Принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях. Оценка состояния при чрезвычайной ситуации. Способы прогнозирования обстановки при авариях на химически опасных объектах и стихийных явлениях. | 2 | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 4.2, ПК 4.2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |  |
| Тема 4.4 Средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов. | **Содержание** | **6** |  |
| Общие требования к безопасности технических средств и технологических процессов. Нормативные показатели безопасности. Экспертиза безопасности оборудования и технологических процессов. Порядок проведения, нормативы.  Способы повышения электробезопасности в электроустановках. Оградительные и предупредительные средства, блокировочные и сигнализирующие устройства, системы дистанционного управления.  Защитные экраны. Экранирование источников ионизирующих излучений.  Эргономические требования к технике.  Испытания, проверка соответствия оборудования требованиям безопасности перед началом его эксплуатации. Освидетельствование и испытание грузоподъемных кранов и подъемников, системы газоснабжения, отопления, вентиляции, систем под давлением. | 2  2  2 | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 4.2, ПК 4.2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |  |
| Самостоятельная работа обучающихся  Изучение лекционного материала и учебной литературы, ответы на контрольные вопросы (тесты). Подготовка к практическому занятию на основе методических рекомендаций преподавателя. Подготовка индивидуальных и коллективных заданий по проблематике дисциплины. | 2 |  |
| **Промежуточная аттестация** | |  |  |
| **Всего:** | | 54 |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет охраны труда*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Графкина, М. В. Охрана труда : учебник / М.В. Графкина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 212 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1173489. - ISBN 978-5-16-016522-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915952>

2. Косолапова Н.В. Охрана труда: учебник / Н.В. Косолапова, Н.А. Прокопенко. — Москва: КноРус, 2022. — 181 с. — ISBN 978-5-406-09620-8. — <URL:https://book.ru/book/943225> Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. 10-е изд., стереотипное, доработанное- М.: ООО ТИД "Альянс", 2004 - 753 с., илл.

3. Попов Ю.П. Охрана труда: учебное пособие / Ю.П. Попов, В.В. Колтунов. — Москва: КноРус, 2022. — 226 с. — ISBN 978-5-406-09621-5. — <URL:https://book.ru/book/943226>

4. Прокопенко Н.А. Охрана труда: учебник / Прокопенко Н.А., Косолапова Н.В. — Москва: КноРус, 2021. — 181 с. — ISBN 978-5-406-02471-3 <https://book.ru/book/936237>

5. Ткачева Г.В. Охрана труда в профессиональной деятельности: учебно-практическое пособие / Г.В. Ткачева, Т.Е. Никвист, С.В. Коровин. — Москва: КноРус, 2022. — 130 с. — ISBN 978-5-406-09863-9. — <URL:https://book.ru/book/943892>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Коробко, В. И. Охрана труда : учебное пособие / В. И. Коробко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 176 с. - ISBN 978-5-9729-0834-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902685>

1. Охрана труда : учебно-методическое пособие / Т. С. Иванова, Е. Ю. Гузенко, Ю. Л. Курганский [и др.]. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087921>Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии.

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| Правовые и организационные основы охраны труда в организации, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду  Законодательство в области охраны труда  Нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности  Действие токсичных веществ на организм человека  Категорирование производств по взрыво- и пожароопасности  Меры предупреждения пожаров и взрывов  Общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях  Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов  Основные причины возникновения пожаров и взрывов  Права и обязанности работников в области охраны труда  Виды и правила проведения инструктажей по охране труда  Особенности обеспечения безопасных условий труда на производстве  Возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом), фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности груда  Принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях; средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов  Порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты  Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты  Возможные опасные и вредные факторы и средства защиты  Профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии | Понимание сути основных понятий охраны труда на производстве  Понимание сути нарушения требований охраны труда на производстве, их последствия  Правильное использование методов и средств защиты  Умение выбирать безопасные методы и приемы при производстве работ  Понимать причины и последствия пожаров на производстве.  Знать и иметь применять на практике первичные средства пожаротушения.  Понимание сути основных понятий охраны труда на производстве  Понимание сути нарушения требований охраны труда на производстве, их последствия  Правильное использование методов и средств защиты  Умение выбирать безопасные методы и приемы при производстве работ  Понимать причины и последствия пожаров на производстве.  Знать и иметь применять на практике первичные средства пожаротушения. | Устный опрос  Тестирование  Решение ситуационных задач  Экспертное наблюдение и оценка выполнения практических и контрольных работ, самостоятельной внеаудиторной деятельности. |

**Приложение 2.15**

**к ОПОП-П по специальности   
18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа дисциплины**

# «ОП 15 (в) Основы проектирования»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 199](#_Toc169684325)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 199](#_Toc169684326)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 199](#_Toc169684327)

[2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 200](#_Toc169684328)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 200](#_Toc169684329)

[2.2. Содержание дисциплины 201](#_Toc169684330)

[2.3. Курсовой проект (работа) 203](#_Toc169684331)

[3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 204](#_Toc169684332)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 204](#_Toc169684333)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 204](#_Toc169684334)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ 204](#_Toc169684335)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 15. Основы проектирования»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.15 Основы проектирования» формирование навыков разработки технологической документации для проведения работ по техническому обслуживанию промышленного (технологического) оборудования, а также для проведения плановых и неплановых ремонтов промышленного (технологического) оборудования.

Дисциплина «Основы проектирования» включена в вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 05  ОК 07  ОК 09  ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 2.2  ПК 2.3  ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.4 | - планировать процесс поиска;  - структурировать получаемую информацию;  - выделять наиболее значимое в перечне информации;  - оценивать практическую значимость результатов поиска;  - применять средства  информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение.  - разрабатывать текущую и плановую документацию по монтажу, наладке, техническому обслуживанию и ремонту промышленного оборудования  - организовать рабочее место. | -классификацию основных процессов и технологического оборудования производства неорганических веществ;  - основные требования, предъявляемые к оборудованию;  - нормативные требования к качеству сырья, материалов и готовой продукции;  - методы обработки информации;  - основные виды документации по организации и ведению технологического процесса и правила их оформления. | - разработки технологической документации для проведения работ по техническому обслуживанию промышленного (технологического) оборудования;  - пользования справочной и нормативной литературой;  - обработки результатов анализов, оценки результатов анализов;  - расчета производительности установки и выхода готового продукта; |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, навыки** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| Навыки:  - определение круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;  - способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;  - способность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;  - способность работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;  - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;  - способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения. | Все темы программы | 40 | По запросу работодателя |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия[[1]](#footnote-1) | 64 | 18 |
| *Курсовая работа (проект)* | 20 | 20 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Консультации | 6 | - |
| Промежуточная аттестация в форме диф. зачёта | 6 | - |
| Всего | **76** | **38** |

2.2. Содержание дисциплины

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)** | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 1. Основы проектирования** | | **64/38** |  |
| **Тема 1.**  **Основные этапы проектирования химических производств** | **Содержание учебного материала:**  Введение, цели и задачи.  Проектно-сметная документация. Основные исходные данные для проектирования. Задание на проектирование. Стадийность проектирования. | 4 | ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 05  ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2  ПК 2.2, ПК 2.3  ПК 3.1, ПК 3.2  ПК 3.4 |
| **Тема 2.**  **Технико-экономическое обоснование проекта.** | **Содержание учебного материала:**  Исходные данные для разработки ТЭО. Обоснование потребности в продукции предприятия. Выбор площадки строительства. Основные технологические решения (сырье, технологии, оборудование). Экономика строительства предприятия и производства продукции. | 2 | ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 05  ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2  ПК 2.2, ПК 2.3  ПК 3.1, ПК 3.2  ПК 3.4 |
| **Тема 3.**  **Генеральный план предприятия. Характеристика зданий и сооружений** | **Содержание учебного материала:**  Генеральный план химических предприятий. Типы промышленных зданий, их классификация. Инженерные сооружения (эстакады, тоннели, каналы, галереи, градирни и др.) | 2 | ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 05  ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2  ПК 2.2, ПК 2.3  ПК 3.1, ПК 3.2  ПК 3.4 |
| **Тема 4. Обоснование выбора метода производства. Разработка технологической схемы производства** | **Содержание учебного материала:**  Общая характеристика способов получения и выделения готового продукта. Физико-химические основы производства (по стадиям производства).  Выбор оптимального способа производства. Разработка технологической схемы, этапы разработки. Виды схем (функциональная, структурная, операторная, технологическая). | 4 | ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 05  ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2  ПК 2.2, ПК 2.3  ПК 3.1, ПК 3.2  ПК 3.4 |
| **Тема 5.**  **Инженерно-проектные расчеты** | **Содержание учебного материала:**  Основные инженерно-проектные расчеты: мощность, производительность, интенсивность, расходные коэффициенты, степень превращения, выход продукта. Стехиометрия, понятие о материальном балансе. | 2 | ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 05  ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2  ПК 2.2, ПК 2.3  ПК 3.1, ПК 3.2  ПК 3.4 |
| **Практические занятия:**  Расчет часовой производительности. Расчет теоретических и практических расходных коэффициентов.  Расчет материального баланса проектируемой установки. | 4/4 |
| **Тема 6.**  **Вопросы экологической и промышленной безопасности при проектировании химических предприятий** | **Содержание учебного материала:**  Экологическое обоснование проектов химических производств. Понятие об экологической экспертизе.  Прогноз воздействия объекта при возможных авариях. Вопросы промышленной безопасности (нормативная база). | 2 | ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 05  ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2  ПК 2.2, ПК 2.3  ПК 3.1, ПК 3.2  ПК 3.4 |
| **Тема 7.**  **Система ЕСКД в проектировании химических производств** | **Содержание учебного материала:**  Краткие сведения о единой системе конструкторской документации в проектировании. Виды конструкторских документов.  Правила и формы выполнения пояснительной записки курсовых и дипломных проектов в соответствии с ГОСТ 2.105.  Общие правила выполнения графической части проекта. | **6** | ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 05  ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2  ПК 2.2, ПК 2.3  ПК 3.1, ПК 3.2  ПК 3.4 |
|  | **Практические занятия:**  Оформление шаблона ПЗ в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105  Оформление расчетной части: расчет теоретических и практических расходных коэффициентов  Оформление расчетной части: расчет материального баланса узла  Оформление шаблонов для выполнения чертежей: рамки, основные надписи, спецификации (в программе Vizio).  Графические символы технологического оборудования  Графическое представление химической установки  Разработка технологической схемы установки  Описание технологической схемы установки | **18/18** |
| **Курсовой проект** | Оформление пояснительной записки: теоретические основы проектируемого узла  Оформление пояснительной записки: описание технологической схемы  Оформление пояснительной записки: описание основного аппарата  Оформление пояснительной записки: охрана труда и экологическая безопасность  Оформление пояснительной записки: расчетная часть  Оформление пояснительной записки: введение, заключение, списка используемой литературы.  Оформление графической части.  Оформление презентации к защите КП.  Предварительная защита проекта  Защита курсового проекта | 20/20 | ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 05  ОК 07, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2  ПК 2.2, ПК 2.3  ПК 3.1, ПК 3.2  ПК 3.4 |
| **Консультации** | | 6 |  |
| **Всего** | | **76** |  |

2.3. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта по дисциплине является обязательным.

Тематика курсовых проектов (работ)

1. …

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет(ы) *информатики,* оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

# Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - Москва : Альфа-М, 2010. - 382 с.: ил.; . ISBN 978-5-98281-174-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/184786

# Таранина Л.Г. Технологическое оборудование. Практикум: учебное пособие / Л.Г. Таранина. — Москва: КноРус, 2021. — 191 с. — ISBN 978-5-406-05639-4. — <URL:https://book.ru/book/938781>

# Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А. П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 329 с., [16] с. : цв. ил. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014441-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1189338>

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| *Знает:*  -классификацию основных процессов и технологического оборудования производства неорганических веществ;  - основные требования, предъявляемые к оборудованию;  - нормативные требования к качеству сырья, материалов и готовой продукции;  - методы обработки информации;  - основные виды документации по организации и ведению технологического процесса и правила их оформления.  *Умеет:*  - планировать процесс поиска;  - структурировать получаемую информацию;  - выделять наиболее значимое в перечне информации;  - оценивать практическую значимость результатов поиска;  - применять средства  информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение.  - разрабатывать текущую и плановую документацию по монтажу, наладке, техническому обслуживанию и ремонту промышленного оборудования  - организовать рабочее место. | - определение круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;  - способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;  - способность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;  - способность работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;  - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;  - способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ и видов работ по практике  Наблюдение за ходом выполнения курсового проекта.  Защита курсового проекта. |

1. *Учебные занятия могут представлены в виде теоретических занятий, лабораторных и практических занятий* [↑](#footnote-ref-1)