**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

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

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

[«ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ» 2](#_Toc169686165)

[«ПМ.02 Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ» 17](#_Toc169686166)

[«ПМ.03 Планирование и организация работы коллектива производственного подразделения» 35](#_Toc169686167)

[«ПМ.04 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ» 52](#_Toc169686168)

[«ПМ.05 Выполнение работ по профессии 13775 Машинист компрессорных установок» 78](#_Toc169686169)

[«ПМ.06 Ведение технологических процессов производства органических веществ» 94](#_Toc169686170)

**2024 г.**

**Приложение 1.1**

**к ОПОП-П по специальности**

**18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4](#_Toc169559202)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 4](#_Toc169559203)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 4](#_Toc169559204)

[1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П 8](#_Toc169559205)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 9](#_Toc169559206)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 9](#_Toc169559207)

[2.2. Структура профессионального модуля 9](#_Toc169559208)

[2.3. Содержание профессионального модуля 10](#_Toc169559209)

[3. Условия реализации профессионального модуля 15](#_Toc169559210)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 15](#_Toc169559211)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 15](#_Toc169559212)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 16](#_Toc169559213)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ»

* 1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности *«Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ»*.

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

* 1. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля 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 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  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности  определять источники достоверной правовой информации  составлять различные правовые документы  находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать  оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности  правила разработки презентации  основные этапы разработки и реализации проекта |  |
| 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 | 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 1.2. 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;  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 | 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 1.4. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера и принимать оборудование из ремонта. | подготавливать оборудование к ремонту;  выполнять несложный ремонт оборудования и коммуникаций | эксплуатационные особенности оборудования и правила его безопасного обслуживания. | подбора основного и вспомогательного оборудования для проведения заданных процессов |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практической подготовки** |
| Учебные занятия | **192** | **22** |
| Самостоятельная работа | **-** | **-** |
| Консультации | **4** | - |
| Практика, в т.ч.: | **144** | **144** |
| производственная | 144 | 144 |
| Промежуточная аттестация, в том числе:  МДК 01.01 в форме экзамена  УП 01 в форме дифференцированного зачета  ПП 01 в форме дифференцированного зачета  ПМ 01 экзамена по модулю | **12** | **-** |
| Всего | **396** | **-** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | в т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| теоретические | практические |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.4  ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 09 | Раздел 1. Устройство, эксплуатация и обслуживание технологического оборудования | **192** | **22** | **192** | 132 | 60 | **-** | **-** |  |  |
|  | Учебная практика | **-** |  |  |  | | | |  |  |
|  | Производственная практика | **144** |  | **144** |  | | | |  | **144** |
|  | Промежуточная аттестация | **14** | **6** |  |  | | | |  |  |
|  | ***Всего:*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия,** курсовая работа (проект) | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **МДК 01.01 Устройство, эксплуатация и обслуживание технологического оборудования** | |  |  |
| **Тема 1.1** Конструкционные материалы для химического оборудования | **Содержание** |  | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.4  ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 09 |
| Конструкционные материалы, конструктивная прочность, технические характеристики  Принципы выбора конструкционных материалов в химической технологии  Металлы и сплавы  Материалы с особыми технологическими свойствами  Неметаллические материалы  Композиционные материалы, защитные покрытия  Коррозия: виды, методы борьбы. Коррозионная устойчивость материалов. Влияние различных факторов на скорость коррозии | 14/8 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 10/10 |
| Выбор и применение чугунов для химического оборудования.  Обоснование выбора и применения сталей общего назначения.  Обоснование выбора и применения легированных сталей.  Выбор и применение цветных металлов и сплавов. | 10/10 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* | 2/2 |
| **Тема 1.2** Элементы конструкций и компоновка оборудования и технологических схем | **Содержание** | 20/16 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.4  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 09 |
| Стандартизация в химическом машиностроении  Типовые детали и узлы химического оборудования  Химико-технологические схемы  Компоновка технологических схем | 10/6 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 10/10 |
| Технологический расчет оборудования непрерывного и периодического действия. Методика расчета. Расчет количества аппаратов  Механический расчет и выбор основных элементов | 10/10 |
| **Тема 1.3** Общезаводское и вспомогательное оборудование | **Содержание** | 22/18 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.4  ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 09 |
| **Трубопроводные системы**: технологические трубопроводы, классификация, маркировка, соединение, монтаж, особенности эксплуатации  **Арматура**: запорная, регулирующая, предохранительная и защитная, фитинги и другие элементы трубопроводных систем  **Оборудование для перемещения жидкостей, сжатия и перемещения газов**: химические насосы – устройство, особенности эксплуатации, области применения, компрессоры – устройство, особенности эксплуатации, области применения  **Вакуумные системы**: состав, характеристики. **Вакуумные насосы**: устройство, принцип действия, применение. Герметизация вакуумных систем. Ловушки. Запорная вакуумная арматура  **Резервуары и вспомогательная емкостная аппаратура**, оборудование для хранения жидких и газовых систем: емкости, резервуары, газгольдеры, баки, цистерны, баллоны. Разновидности, особенности конструкции, область применения, правила эксплуатации  **Внутризаводской транспорт**. Классификация и виды транспортных устройств, пневмо- и гидротранспорт: устройство, принцип действия, применение, обслуживание, ремонт, безопасность эксплуатации | 16/12 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 6/6 |
| Расчет и подбор трубопроводов | 6/6 |
| **Тема 1.4** Основное технологическое оборудование производства неорганических веществ | **Содержание** | 36/32 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.4  ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 09 |
| **Оборудование для измельчения и классификации твердых материалов**: дробилки, мельницы, истиратели – устройство, обслуживание, эксплуатация. Оборудование для классификации материалов по крупности: грохоты, классификаторы, сепараторы – устройство, обслуживание, эксплуатация. Дозирование и смешивание материалов: смесители, питатели, дозаторы  **Оборудование для разделения неоднородных систем**: классификация и конструктивные особенности. Осадительное оборудование. Фильтры, работающие под давлением и под вакуумом. Фильтровальные материалы. Центробежное разделение. Центрифуги фильтрующие и отстойные. Сепараторы. Газоразделительное оборудование: циклоны, скрубберы и др.  **Теплообменные аппараты и устройства.**Классификация теплообменников. Основные элементы. Особенности эксплуатации. Поверхностные теплообменники: с трубчатой и плоской поверхностью теплообмена и других типов (блочные, шнековые). Смесительные и регенеративные теплообменники. Конструкционные материалы. Изоляция.  **Выпарные аппараты (ВА).** Схемы и установки: однокорпусные, многокорпусные. Классификация выпарных аппаратов. ВА с циркуляцией раствора. Поверхностные ВА. Контактные выпарные аппараты. Эксплуатация.  **Системы нагрева** и типы нагревательных устройств: резистивный, индукционный, лучистый, электронно-лучевой. Применение, особенности эксплуатации.  **Оборудование для массообменных процессов.** Классификация м/о оборудования. Конструктивные типы, принципы работы. **Колонное оборудование**. Аппараты системы Ж-Г, Ж-Ж. Тарельчатые колонны. Контактные устройства и другие элементы. Насадочные аппараты. Насадки. Распределительные устройства. Режимы работы, особенности эксплуатации.  **Емкостное оборудование.** Назначение, устройство и принципы работы. Экстракторы. Аппараты с ТФ. Классификация. Виды слоев ТФ. Общие конструктивные элементы. Адсорберы и ионообменные аппараты. Сушильное оборудование для контактной и конвективной сушки. Аппараты кипящего слоя. | 16/12 |
| **Практическая работа** | 18/18 |
| Конструктивные расчеты: теплообменников, выпарных аппаратов, насадочных колонн | 18/18 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Принципы эксплуатации химического оборудования* | 2/2 |
| **Тема 1.5** Специализированное отраслевое технологическое оборудование | **Содержание** | 22/18 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.4  ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 09 |
| **Оборудование производства неорганических веществ**. Требования к производству и материалам. Основные системы и узлы.  **Оборудование для химических процессов.** Классификация реакторов. Конструктивные особенности. Правила безопасной работы. Эксплуатация контактных реакторов. Аппараты для высокотемпературных процессов. Печи кипящего слоя, барабанные.  **Устройства для интенсификации химических процессов**: перемешивающие устройства, система герметизации | 10/6 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 12/12 |
| Изучение основных элементов, режимов работы и эксплуатации оборудования для производства неорганических веществ. | 12/12 |
| **Тема 1.6** Общие правила и организация эксплуатации химического оборудования | **Содержание** | 24/20 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.4  ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 09 |
| Нормативная документация, нормы и правила Госгортехнадзора, правила безопасной эксплуатации ХО и коммуникаций. Осуществление эксплуатации оборудования в заданном режиме. Наблюдение за работой и состоянием оборудования.  Контроль и испытания оборудования  Техническое обслуживание – цели, виды, основные работы, организация, выявление неполадок в работе оборудования.  Ремонт технологического оборудования – цели, виды, основные работы, организация, структура ремонтного цикла. График капитального ремонта. Подготовка оборудования к ремонту | 16/12 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 8/8 |
| Наблюдение за работой и состоянием оборудования, выявление неполадок в работе  Составление плана работ ежесменного осмотра аппарата  Составление плана работ технического обслуживания аппарата | 8/8 |
| **Тема 1.7** Эксплуатационная документация | **Содержание** | 22/16 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.4  ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 09 |
| Содержание паспорта заводского оборудования, инструкции по эксплуатации, заводской документации: формуляра, цеховых журналов приема-сдачи оборудования и т.д.  Регламент на ведение технологического процесса. Журнал наблюдения за работой оборудования.  Перечень и содержание конструкторской и ремонтной документации: чертежи, схемы, спецификации.  Понятие об аттестации рабочего места и сертификации оборудования. | 14/8 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 6/6 |
| Изучение заводского паспорта и составление формуляра  Оформление журнала наблюдения за работой оборудования | 6/6 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Выявление неполадок химического оборудования.*  *Составление плана осмотра оборудования.* | 2/2 |
| **Тема 1.8** Пуско-наладочные работы | **Содержание** | 28/22 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.4  ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 09 |
| Цель, этапы, порядок организации и проведения пуско-наладочных работ Процедурные вопросы и документационное обеспечение ПНР  Подготовка установки и аппаратов к работе. Пуск и остановка машин и аппаратов  Дефекты и неполадки при проведении ПНР. Обеспечение безопасности при проведении ПНР | 16/10 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 8/8 |
| Выполнение обслуживания оборудования и коммуникаций  Выполнение пуска и остановки машин и аппаратов | 8/8 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Меры безопасности при проведении ремонта основных видов оборудования.*  *Приспособления для разборки оборудования.*  *Особенности пусконаладочных работ основных видов оборудования.* | 4/4 |
| **Учебная практика**  **Виды работ:**  Охрана труда и техника безопасности при работе с химическим оборудованием. Инструктаж по технике безопасности, вводный и первичный инструктажи  Осмотр основных видов оборудования в технологических цехах  Осмотр технологических линий, вспомогательного оборудования  Изучение технологических производственных схем  Изучение основных элементов химического оборудования  Изучение конструкционных материалов технологического оборудования  Изучение устройства, принципов эксплуатации и обслуживания насосных установок | | 36 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.4  ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 09 |
| **Производственная практика**  **Виды работ:**  Охрана труда и техника безопасности при работе с химическим оборудованием на ядерно-химическом производстве. Инструктаж по технике безопасности, вводный и первичный инструктажи  Изучение документации – паспортов оборудования, регламента на ведение процесса, инструкций по эксплуатации, рабочих журналов  Подготовка к работе технологического оборудования, инструментов, оснастки.  Осуществление эксплуатации оборудования и коммуникаций в заданном режиме  Осуществление контроля режимных параметров работы оборудования, обеспечение бесперебойной работы оборудования, технологических линий  Наблюдение за работой и состоянием оборудования, коммуникаций и арматуры.  Ведение журнала наблюдения за работой оборудования  Выявление и устранение неполадок в работе оборудования, отклонений от режимов в работе оборудования, коммуникаций  Подготовка оборудование к ремонту и прием оборудования из ремонта  Выполнение несложного ремонта оборудования и коммуникаций  Обслуживание, разборка и сборка основных узлов и типовых элементов оборудования.  Выполнение подготовительных работ к пуску аппарата, установки  Выполнение пуска и остановки машин и аппаратов  Выявление дефектов при проведении ПНР | | 144 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.4  ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 09 |
| **Консультации** | | 2/2 |  |
| **Промежуточная аттестация**  МДК.01.01 – Экзамен  ПМ.01 – Экзамен по модулю | | 14 |  |
| **Всего** | |  |  |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

Лаборатория(и) с *технологических процессов, технологии химических производств,* оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

1.Наименование.

Кожухов, В. А. Ремонт технологического оборудования : учебное пособие / В. А. Кожухов, Н. Ю. Кожухова, Ю. Д. Алашкевич. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147463 (дата обращения: 29.12.2021).

Кравченко И.Н. Технологические процессы в техническом сервисе машин и оборудования : учебное пособие / И.Н. Кравченко, А.Ф. Пузряков, В.М. Корнеев [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 346 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015625-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858247>

Люманов Э.М. Безопасность технологических процессов и оборудования : учебное пособие / Э.М. Люманов, Г.Ш. Ниметулаева, М.Ф. Добролюбова, М.С. Джиляджи. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-2859-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111400 (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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>

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1.Наименование.

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>

www.fptl.ru/biblioteka/paht.html – Интернет-библиотека Процессы и аппараты химической технологии

www.edu.ru/modules – Каталог образовательных интернет-ресурсов

www.chem-astu.ru/chair/study/lect\_HTIE\_01.html – Электронный читальный зал

www.bibliotekar.ru/enc-Tehnika/19.htm – Энциклопедический словарь юного техника. Аппараты и процессы химической технологии. Аппараты для гидромеханических процессов

www.himnef.ru – Сайт журнала «Химическое и нефтегазовое машиностроение»

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 1.1 | - качество анализа конструктивно-технологических свойств оборудования и инструментов, исходя из их служебного назначения;  - точность и скорость чтения чертежей;  - точность выполнения регламентных работ по подготовке к работе оборудования;  - точность выбора вспомогательного оборудования, технологической оснастки и инструмента;  -точность и грамотность оформления технологической документации. | Экспертная оценка практических действий; тестирование практических навыков.  Текущий контроль в форме:  - защиты лабораторных и практических занятий;  - контрольных работ по темам МДК.  Зачеты по учебной и производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.  Комплексный квалификационный экзамен по модулю. |
| ПК 1.2 | - точность обеспечения режимных параметров;  - качество и скорость анализа показаний приборов;  - точность и качество исполнения регламента технологического процесса;  -точность и грамотность оформления технологической документации. |
| ПК 1.3 | - точность и скорость определение видов отклонений от режимов работы оборудования по показаниям приборов;  - точность и скорость применения способов устранения отклонений от режимов работы оборудования;  - качество выполнения необходимых технологических расчетов изменения параметров для выхода на режим;  - качество анализа и рациональность выбора схем вывода на режим технологического оборудования. |
| ПК 1.4 | - точность и качество исполнения регламента подготовительных работ;  - качество выполнения работ по проверке принимаемого из ремонта оборудования;  - точность и скорость чтения чертежей;  -точность и грамотность оформления технологической документации; |

**Приложение 1.2**

**к ОПОП-П по специальности**

**18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.02 Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 19](#_Toc169559285)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 19](#_Toc169559286)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 19](#_Toc169559287)

[1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П 24](#_Toc169559288)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 25](#_Toc169559289)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 25](#_Toc169559290)

[2.2. Структура профессионального модуля 25](#_Toc169559291)

[2.3. Содержание профессионального модуля 26](#_Toc169559292)

[3. Условия реализации профессионального модуля 33](#_Toc169559293)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 33](#_Toc169559294)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 33](#_Toc169559295)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 33](#_Toc169559296)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ»

код и наименование модуля

* 1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «*Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ*».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

* 1. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля 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 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;  проведение расчета количества необходимого сырья | нормы расхода сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов;  проведение расчета количества необходимого сырья | ведение учета расхода используемого сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов |
| ПК 2.2  Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ | 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;  систему стандартов в целях сертификации новой продукции;  выполнять расчеты по результатам анализов | 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;  методологические основы и системы управления качеством;  нормативные требования к качеству сырья, материалов и готовой продукции;  методы обработки информации | контроля качества сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ |
| ПК 2.3  Выявлять и анализировать причины возникновения технологического брака продукции | выявлять и анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их предупреждению;  обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта;  анализировать данные аналитического контроля | виды брака, причины их появления и способы устранения;  систему стандартов в целях сертификации новой продукции;  основные виды документации по организации и ведению технологического процесса и правила их оформления | выявление и анализ причин возникновения технологического брака продукции |
| ПК 2.4  Разрабатывать предложения и организовывать проведение мероприятий по предупреждению технологического брака продукции | находить оптимальные решения для устранения брака;  использовать систему стандартов в целях сертификации новой продукции | график аналитического контроля и нормы аналитического контроля;  факторы, влияющие на качество продукции система стандартов в целях сертификации продукции;  мероприятия по повышению качества продукции;  система профилактики брака на предприятии;  методы управления качеством;  службы технического контроля | разработка предложений и организация проведения мероприятий по предупреждению технологического брака продукции |

* 1. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | **Дополнительные профессиональные компетенции** | **Дополнительные знания, умения, навыки** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
|  | Проводить метрологическую обработку результатов анализов. | Знать:  - правила статистической обработки результатов проведенных анализов;  принципы расчета показателей контроля качества измерений;  правильное представление результатов анализа в соответствии с НД;  принципы оценки достоверности результатов анализа  уметь:  - проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;  находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов;  проводить внутрилабораторный контроль;  иметь практический опыт:  - проведения метрологической обработки результатов анализов |  | 200 | По согласованию с работодателем направляется на углубленное освоение ПК |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практической подготовки** |
| Учебные занятия | 288 | 230 |
| Самостоятельная работа | 14 | - |
| Практика, в т.ч.: | 108 | 108 |
| производственная | *72* | *72* |
| Промежуточная аттестация, в том числе:  МДК.02.01 в форме экзамена  УП 02.01 в форме дифференцированного зачета  ПП 02.01 в форме дифференцированного зачета ПМ 02 в форме экзамена квалификационного | 14 | - |
| Всего |  |  |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа + консультации | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |  | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  | Раздел 1. Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции | **310** | **230** | **288** | 98 | 88 | 102 | - | **14+2** |  |  |
|  | Учебная практика | **36** | **36** |  |  |  |  | | | **36** |  |
|  | Производственная практика | **72** | **72** |  |  |  |  | | |  | **72** |
|  | Промежуточная аттестация | **14** |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | **426** | **338** | **288** |  |  |  | **-** | **14** | **36** | **72** |

2.3. Содержание профессионального модуля

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия** | **Объем, ак. ч. /  в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |  |
| **МДК.02.01 Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции** | | **319** |  |
| **Тема 1**  **Основы анализа** | **Содержание учебного материала:** | **30** | ОК.01 - ОК.02,  ПК 2.1, ПК 2.2,  ПК 2.3, ПК 2.4  ОК.01 - ОК.02,  ПК 2.1, ПК 2.2,  ПК 2.3, ПК 2.4 |
| Технический анализ. Методы контроля. Анализ воды. Показатели качества воды. Анализ газов. Методы анализа газов. Анализ твердого топлива. Анализ нефти и нефтепродуктов.  Отбор и подготовка проб. Виды проб. Средняя проба. Лабораторная проба. Отбор проб из различных источников.  Подготовка проб. Инструменты, применяемые при отборе проб. Пробоотбор металлов и сплавов.  Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб газов. Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Разложение пробы.  Метрологические характеристики методов анализа. Погрешности.  Точность и правильность анализа. Повторяемость. Воспроизводимость.  Неопределенность. Представление результатов анализа.  Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. |
| **Практические занятия:** | 40 |
| 1-2. Правила отбора и подготовки проб к анализу.  3. Анализ воды. Показатели качества воды.  Технический анализ различных объектов.  Переведение пробы в раствор. Разложение пробы.  4-5. Математическая обработка результатов анализа.  6. Алгоритм калибровки мерной посуды. |
| **Лабораторные занятия:** | 6 |
| 1-3. Калибровка мерной посуды. |
| **Тема 2 Химические методы анализа** | |  |  |
| **Тема 2.1**  Гравиметрический анализ | **Содержание учебного материала:** |  |  |
| Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрии. Типы гравиметрических определений. Условия и правила аналитического осаждения. Расчёты в гравиметрическом анализе.  Техника выполнения гравиметрического анализа.  Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода. | 10 | ОК.01 - ОК.02,  ПК 2.1, ПК 2.2,  ПК 2.3, ПК 2.4 |
| **Практические занятия:** | 8 |
| Алгоритмы решения задач по гравиметрическому анализу.  Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива.  Расчёты в гравиметрическом анализе. |
| **Лабораторные занятия:** | 8 |
| 1-3. Определение кристаллизационной воды в различных кристаллогидратах. |
| **Тема 2.2**  Титриметрические методы анализа | **Содержание учебного материала:** | 10 | ОК.01 - ОК.02,  ПК 2.1, ПК 2.2,  ПК 2.3, ПК 2.4 |
| Сущность, классификация методов, способы титрования. Расчёты в титриметрических методах анализа. Основные приёмы титрования. Методы пипетирования и отдельных навесок. Способы приготовления и установки концентраций рабочих растворов.  Кислотно-основное титрование. Сущность, классификация методов. Кривые титрования. Способы определения точки эквивалентности  Комплексонометрическое титрование. Характеристика, сущность метода, индикаторы.  Метод окислительно-восстановительного титрования. Сущность метода, классификация, индикаторы. |
| **Практические занятия:** | 4 |
| 1. Расчеты при приготовлении растворов и определении результатов титриметрического анализа |
| **Лабораторные занятия:** | 20 |
| 1-3. Приготовление рабочих и стандартных растворов. Стандартизация растворов.  4-5. Определение массовой доли моногидрата в серной кислоте. Определение коэффициента поправки титранта.  6-8. Комплексонометрический метод определения жесткости воды. Приготовление растворов, установление коэффициента поправки.  9-10. Комплексонометрический метод определения никеля. |
| **Тема 2.3**  **Физико-химические методы анализа** | **Содержание учебного материала:** | 24 | ОК.01 - ОК.02,  ПК 2.1, ПК 2.2,  ПК 2.3, ПК 2.4 |
| 1. Электрохимические методы анализа, классификация. Амперометрия. Кулонометрия. Сущность электрохимических методов анализа. Классификация. 2. Потенциометрия. Прямая потенциометрия. Электродный потенциал. Системы электродов. Буферные растворы. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования. 3. Кондуктометрия. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Электрическая проводимость электролита. 4. Рефрактометрия. Общие теоретические основы метода. Рефрактометрические измерения. Фактор показателя преломления. 5. Расчеты в рефрактометрии. 6. Измерение показателя преломления прозрачных жидкостей и процента сухих веществ в сахарозе. 7. Спектральные методы анализа. Классификация методов. Характеристики электромагнитного излучения. Электромагнитный спектр. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Аппаратура. Количественный анализ методами абсорбционной спектроскопии. 8. Фотометрические методы определения. Метод градуировочного графика. 9. Метод добавок. Метод сравнения. 10. Хроматография. Сущность хроматографии. Классификация методов. Сорбционные процессы. Плоскостная и газовая хроматография. Ионообменная хроматография. Жидкостная колоночная хроматография. 11. Ионообменная хроматография. Жидкостная колоночная хроматография. 12. Классификация ионитов. Подготовка хроматографической колонки к работе. |
| **Практические занятия** | 24 | 30 |
| Составление методики приготовления буферных растворов.  Составление методики калибровки иономера, определения рН раствора.  Составление методики потенциометрического метода определения массовой доли фосфорной кислоты.  Составление методики определения содержания водорастворимых солей в торфе.  Составление методики определения фактора показателя преломления одного из препаратов.  Составление методики фотометрического метода определения металла в растворе  Составление методики определения содержания компонента в пробе с помощью  ионообменной хроматографии. |  |
| **Лабораторные занятия** | 32 | 30 |
| 1. Приготовления буферных растворов.  2. Калибровка иономера. Определение рН раствора.  3-4. Потенциометрический метод определения массовой доли фосфорной кислоты.  5-6. Определение содержания водорастворимых солей в торфе.  7-8. Определение фактора показателя преломления одного из препаратов.  9-13. Фотометрический метод определения металла в растворе.  14-16. Ионообменная хроматография. Определение содержания компонента в пробе. |  |
| **Тема 4**  **Управление качеством продукции** | **Содержание учебного материала:** | 10 |  |
| 1. Основные понятия и категории управления качеством. Сущность и роль качества. Некоторые понятия из области управления качеством продукции.  Эволюция управления качеством. Внедрение системы качества на отечественных предприятиях. Национальные особенности управления качеством (Япония, США, Европейские страны). Всеобщее управление качеством (TQM). Основные составляющие всеобщего управления качеством. Модель всеобщего управления качеством.  2. Общие функции управления качеством. Планирование процесса управления качеством. Организация, координация и регулирование процесса управления качеством. Обучение и мотивация. Организация контроля качества. Стандартизация в системе управления качеством. Сущность процессов стандартизации. Система стандартизации России. Система международных стандартов.  3. Системы управления качеством в лаборатории. Система управления качеством, политика в области качества, руководство по качеству. Организационно-административные требования к системе управления качеством лаборатории.  4. Технические требования к системе управления качеством в лаборатории. Персонал. Помещения и внешние условия. Охрана здоровья и безопасность. Методы экспертизы, утверждение метода и процедуры. Оборудование. Контрольные эталоны, материалы и реактивы. Обращение с объектами исследования. Представление результатов. Контроль качества, аттестация и межлабораторные сравнительные испытания.  5. Статистические методы в управлении качеством. Выборочный контроль. Статистическое управление процессами. Петля, спираль и модель качества. |
| **Тема 5**  Контроль качества веществ | **Содержание:**   1. Изучение определения жёсткости воды комплексонометрическим методом. 2. Изучение определения основного вещества, магния в кристаллогидрате сульфата магния. 3. Изучение определения массовой доли моногидрата в серной кислоте. 4. Изучение определения содержания марганца фотометрическим методом. 5. Изучение определения содержания хрома фотометрическим методом. 6. Изучение определения содержания меди фотометрическим методом и предварительным концентрированием методом ионообменной хроматографии. 7. Изучение определения содержания ванадия фотометрическим методом. | 14 |  |
| **Содержание учебного материала:** | - | - |
|  | **Практические занятия:** | 12 |  |
| 1. Методика определения жёсткости воды комплексонометрическим методом. 2. Методика определения основного вещества, магния в кристаллогидрате сульфата магния. 3. Методика определения массовой доли моногидрата в серной кислоте. 4. Методика определения содержания марганца фотометрическим методом. 5. Методика определения содержания хрома фотометрическим методом. 6. Методика определения содержания меди фотометрическим методом и предварительным концентрированием методом ионообменной хроматографии. 7. Методика определения содержания ванадия фотометрическим методом. |
| **Лабораторные занятия:** | 36 |  |
| 1. Определение жёсткости. 2. Определение основного вещества, магния в кристаллогидрате сульфата магния. 3. Определение массовой доли моногидрата в серной кислоте. 4. Определение содержания марганца фотометрическим методом. 5. Определение содержания хрома фотометрическим методом. 6. Определения содержания меди фотометрическим методом и предварительным концентрированием методом ионообменной хроматографии. 7. Определение содержания ванадия фотометрическим методом. |
| **Самостоятельная работа:**  Подготовка к практическим и лабораторным занятиям и оформление отчетов по практическим и лабораторным работам и подготовка к их защите. | | 12 |  |
| **Учебная практика УП.02.01**  **Виды работ:**  1. Отбор и подготовка проб газов, жидкостей и твердых веществ.  2. Проведение анализа проб по стандартным методикам.  3. Использование приборов и аппаратуры для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний.  4. Использование системы стандартов в целях сертификации новой продукции.  5. Выполнение расчетов по результатам анализов.  6. Выявление возможных причин отклонений качества продукции.  7. Нахождение оптимальных решений для устранения брака. | | **36** |  |
| **Производственная практика ПП.02.01**  **Виды работ:**  1. Отбор и подготовка проб для анализов.  2. Проведение анализов сырья, материалов и готовой продукции различными методами.  3. Ведение журнала результатов анализов.  4. Использование справочной и нормативной литературы.  5. Обработка результатов анализов.  6. Оценка результатов анализов.  7. Отбор и подготовка проб газов, жидкостей и твердых веществ.  8. Проведение анализа проб по стандартным методикам.  9. Использование приборов и аппаратуры для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний.  10. Использование системы стандартов в целях сертификации новой продукции.  11. Выполнение расчетов по результатам анализов.  12. Выявление возможных причин отклонений качества продукции.  13. Нахождение оптимальных решений для устранения брака. | | **72** |  |

…

3. Условия реализации профессионального модуля

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(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

Мастерская(ие) и зоны по видам работ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ *(перечисляются через запятую наименования мастерских из указанных в п. 6.1 ОПОП-П, необходимых для реализации модуля),* оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469490

Зайцев С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Зайцев С.А., под общ., ред., Вячеславова О.Ф., Парфеньева И.Е. - Москва: КноРус, 2022. - 174 с. - ISBN 978-5-406-10126-1. - URL: <https://book.ru/book/944651>

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

www.edu.ru/modules. - Каталог образовательных интернет-ресурсов

www.chem-astu.ru/chair/study/lect\_HTIE\_01.html Электронный читальный зал

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| *ОК 1.1* | Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | *Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач.*  *Квалификационный экзамен.* |
| *ОК 1.2* | Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| *ОК 1.3* | Планирует и реализует собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использует знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |
| *ОК 1.4* | Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде |
| *ОК 1.5* | Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| *ОК 1.6* | Проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применяет стандарты антикоррупционного поведения |
| *ОК 1.7* | Содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовует в чрезвычайных ситуациях |
| *ОК 1.8* | Использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| *ОК 1.9* | Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| *ПК 2.1* | Ведет учет расхода используемых сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов |
| *ПК 2.2* | Контролирует качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ |
| *ПК 2.3* | Выявляет и анализирует причины возникновения технологического брака продукции |
| *ПК 2.4* | Разрабатывает предложения и организует проведение мероприятий по предупреждению технологического брака продукции |

**Приложение 1.3**

**к ОПОП-П по специальности**

**18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.03 Планирование и организация работы коллектива производственного подразделения»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 37](#_Toc169559360)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 37](#_Toc169559361)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 37](#_Toc169559362)

[1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П 40](#_Toc169559363)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 41](#_Toc169559364)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 41](#_Toc169559365)

[2.2. Структура профессионального модуля 42](#_Toc169559366)

[2.3. Содержание профессионального модуля 43](#_Toc169559367)

[2.4. Курсовой проект (работа). 49](#_Toc169559368)

[3. Условия реализации профессионального модуля 50](#_Toc169559369)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 50](#_Toc169559370)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 50](#_Toc169559371)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 50](#_Toc169559372)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Планирование и организация работы коллектива производственного подразделения»

код и наименование модуля

* 1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «*Планирование и организация работы коллектива производственного подразделения*».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

* 1. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля 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.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 03 | 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  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности  определять источники достоверной правовой информации  составлять различные правовые документы  находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать  оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности  правила разработки презентации  основные этапы разработки и реализации проекта |  |
| ОК 04 | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива  психологические особенности личности |  |
| ОК 05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке  проявлять толерантность в рабочем коллективе | правила оформления документов  правила построения устных сообщений  особенности социального и культурного контекста |  |
| ОК 06 | проявлять гражданско-патриотическую позицию  демонстрировать осознанное поведение  описывать значимость своей специальности  применять стандарты антикоррупционного поведения | сущность гражданско-патриотической позиции  традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений  значимость профессиональной деятельности по специальности  стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |  |
| ОК 07 | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности  организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона  эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | 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  правила поведения в чрезвычайных ситуациях |  |
| 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 объяснять 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 3.1 | составлять краткосрочные планы работы подразделения;  организовать рабочее место;  принимать и реализовывать управленческие решения в соответствии с правовыми и нормативными актами;  организовать работу персонала;  написания служебной документации различных видов;  основы управления персоналом. | принципы планирования работы подразделения с целью получения качественной продукции;  виды, правила ведения документации;  показатели и резервы роста производительности труда;  методы принятия эффективных управленческих и организационных решений;  сущность и классификацию стилей управления;  законодательные и нормативные акты, регламентирующие правоотношения в процессе профессиональной деятельности;  порядок приема и передачи смены | осуществление планирования и координации деятельности персонала по выполнению производственных заданий |
| ПК 3.2 | обучать безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности;  применять средства индивидуальной защиты, первичные средства пожаротушения;  применять приемы делового общения. | информационные технологии, применяемые в сфере управления производством;  безопасные методы труда, правила технической эксплуатации оборудования, техники безопасности;  применения средств индивидуальной защиты, первичных средств пожаротушения. | организация своевременного проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности;  применения приемов делового общения. |
| ПК 3.3 | оценивать состояние техники безопасности и охраны окружающей среды;  оценивать последствия и прогнозировать развитие событий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;  оказания первой помощи пострадавшим. | правила техники безопасности;  правила производственной и трудовой дисциплины,  требования охраны труда промышленной и экологической безопасности;  принципы обеспечения устойчивости объектов производства и безопасности персонала. | контроль выполнения правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда промышленной и экологической безопасности |
| ПК 3.4 | 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; | оценка экономической эффективности работы подразделения |

* 1. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Дополнительные профессиональные компетенции** | **Дополнительные знания, умения, навыки** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| 1 | владеть универсальными информационными компетенциями на продвинутом уровне | **Знания:**  - Порядок создания и оформления формул в текстовых документах с использованием текстовых процессоров - Приемы работы со сносками и ссылками в текстовых документах с использованием текстовых процессоров - Порядок создания оглавления в текстовых документах с использованием текстовых процессоров  - Приемы анализа данных электронных таблиц с использованием встроенных средств табличных процессоров  - Порядок защиты электронных таблиц с использованием табличных процессоров от несанкционированного изменения  Почтовые клиенты: наименования, возможности и порядок работы в них  - Способы отслеживания выполнения задач проекта с использованием программ управления проектами  - Порядок создания отчета о выполненных работах с использованием программ управления проектами  **Умения:**  - Создавать формулы в текстовых документах с использованием текстовых процессоров  - Вставлять сноски и ссылки в текстовых документах с использованием текстовых процессоров  - Создавать оглавление текстовых документов с использованием текстовых процессоров  - Анализировать данные с использованием табличных процессоров  - Устанавливать защиту электронных таблиц с использованием табличных процессоров от несанкционированного изменения  - Настраивать почтовый клиент для работы с электронной почтой  - Отмечать выполнение работ с использованием программ управления проектами  - Готовить отчеты о ходе выполнения проекта с использованием программ управления проектами | Раздел 1  1.1  1.3  1.5,  Раздел 2  1.2  1.3  1.5 | 110 | По запросу работодателя |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практической подготовки** |
| Учебные занятия | 204 | 164 |
| Курсовая работа (проект) | 20 | - |
| Самостоятельная работа | 12 | - |
| Практика, в т.ч.: | 144 | 144 |
| учебная | *-* | *-* |
| производственная | *144* | *144* |
| Промежуточная аттестация, в том числе:  МДК 03.01 в форме дифференцированного зачёта  МДК 03.02 в форме экзамена  ПП 03.01 в форме дифференцированного зачёта ПМ 03 Экзамен по профессиональному модулю | 6  8 |  |
| Всего | **376** | **308** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Практические занятия | | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа +консультации | Учебная практика | Производственная практика | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  | | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|  | Раздел 1. Основы цифровой экономики | **48** | **38** | **24** | 24 | 24 | | - | **-** | **-** | **-** | |
|  | Раздел 2. Основы планирования и управления работой подразделения | **176** | **126** | **156** | 70 | 66 | | 20 | **12+2** |  |  | |
|  | Учебная практика | **-** | **-** |  |  | |  | | | **-** |  |
|  | Производственная практика | **144** | **144** |  |  | |  | | |  | **144** |
|  | Экзамен по профессиональному модулю | **8** |  |  |  | |  | | |  |  |
|  | **Всего:** | **376** | **308** | **204** | **94** | **90** | | **20** | **14** | **-** | **144** | |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем, акад. ч / в том числе  в форме практической подготовки, акад. ч** | **Код ПК, ОК** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Основы цифровой экономики** | | **48/38** |  |
| **МДК.03.01 Основы цифровой экономики** | |  |  |
| **Тема 1.1.**  **Теоретические основы цифровизации экономики** | **Содержание:** |  |  |
| Модели информационной экономики. Электронное правительство .  Платежные системы электронной коммерции. Электронные платежные системы.  Перспективы развития электронных денег. Государственные онлайн услуги | **6/4** | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09,  ПК 3.4, ПК 4.4 |
| **В том числе практических занятий:** |  |
| Практическое занятие № 1 «Площадки интернет-магазинов».  Практическое занятие № 2 «Онлайн платежи через банковские системы».  Практическое занятие № 3 «Регистрация на портале Госуслуг». | **6/6** |
| **Тема 1.2. Интернет-маркетинг** | **Содержание:** |  | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09,  ПК 3.4, ПК 4.4 |
| Интернет-маркетинг. Интернет – реклама. Поисковая оптимизация. Организация маркетинговых исследований. Потребитель в сети Интернет. | **4/2** |
| **В том числе практических занятий:** | **8/8** |
| Практическое занятие № 4 «Создание электронных рассылок».  Практическое занятие №5 «Модель электронного бизнеса «Потребитель для Потребителя», «Государство для бизнеса», «Государство для Потребителя»».  Практическое занятие №6 «Интернет-маркетинг: контекстная и баннерная реклама». |
| **Тема 1.3.**  **Новые условия производства и**  **изменение производительности** | **Содержание:** |  | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09,  ПК 3.4, ПК 4.4 |
| Производственная функция. Цифровой капитал .  Конкуренция на рынке труда. Типовые модули информационных и производственных компетенций. | **4** |
| **В том числе практических занятий:** |  |
| Практическое занятие № 7 «Расчет цифровых рисков предприятия». | **6/6** |
| **Тема 1.4. Нестандартные формы занятости граждан** | **Содержание:** | **4/2** | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09,  ПК 3.4, ПК 4.4 |
| Основы информационной безопасности.  Средства защиты информации |
| **Тема 1.5.**  **Электронные деньги** | **Содержание:** |  | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09,  ПК 3.4, ПК 4.4 |
| Понятие электронных денег.  Эволюция денежной системы. Как пользоваться электронными деньгами? Способы заработка электронных денег. Криптовалюта. Биткоины. | **6/4** |
| **В том числе практических занятий:** |  |
| Практическое занятие № 8 «Изучение работы электронного кошелька (киви-кошелёк)». | **4/4** |
| **Раздел 2. Основы планирования и организация работы подразделения** | |  |  |
| **МДК.03.02 Основы планирования и организация работы подразделения** | | **156/126** |  |
| **Тема 1.1.**  **Планирование работы подразделения** | **Содержание** | ***6*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 09 |
| Структура подразделения  Принципы планирования работы подразделения промышленного предприятия (химической отрасли)  Управление качеством в химических производствах  График работы подразделения |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***6*** |
| Составление структуры подразделения  Составление графика работы подразделения по заданию  Составление текущего плана работы подразделения |
| **Тема 1.2.**  **Документальное оформление управленческих решений** | **Содержание** | ***4*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 04  ОК 05, ОК 06  ОК 07, ОК 09 |
| Служебная документация различных видов, применяемая в работе по управлении на производстве  Виды документации, правила ведения документации по управлению на производстве |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***2*** |
| Написание служебной документации различных видов |
| **Тема 1.3**  **Обеспечение работы подразделения** | **Содержание** | ***6*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 04  ОК 05, ОК 06  ОК 07, ОК 09 |
| Материально техническое обеспечение  Кадровое обеспечение  Правовое, нормативное и информационное обеспечение деятельности предприятия и его структурных единиц |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***2*** |
| Расчет обеспеченности подразделения необходимыми ресурсами |
| **Тема 1.4**  **Эффективность производства** | **Содержание** | ***6*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 04  ОК 05, ОК 06  ОК 07, ОК 09 |
| Технико-экономические показатели химического производства  Методика расчета технико-экономических показателей химического производства  Основные пути повышения эффективности производства |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***8*** |
| Расчет производительности установки и выхода готового продукта  Составление калькуляции себестоимости готовой продукции  Расчет цеховой и полной себестоимости готовой продукции  Расчет технико-экономических показателей химического производства |
| **Тема 1.5**  **Технология управления персоналом** | **Содержание** | ***4*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 04  ОК 05, ОК 06  ОК 07, ОК 09 |
| Правовые и нормативные акты регламентирующие работу с персоналом  Управленческие решения  Организация работы персонала  Методы принятия эффективных управленческих и организационных решений |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***6*** |
| Ситуационная игра «Деловое общение» Организация работы персонала в заданных условиях. Принятие управленческих решений в соответствии с правовыми и нормативными актами. Определение стилей управления |
| **Тема 1.6**  **Эффективность работы персонала** | **Содержание** | ***6*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 04  ОК 05, ОК 06  ОК 07, ОК 09 |
| Показатели и резервы роста производительности труда  Мотивация труда  Влияние различных форм и систем оплаты труда на эффективность работы персонала |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***4*** |
| Расчет показателей эффективности использования трудовых ресурсов предприятия (производительность труда и использование рабочего времени)  Расчет заработной платы по разным формам и системам |
| **Тема 1.7**  **Документальное оформление управленческих решений** | **Содержание** | ***4*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 04  ОК 05, ОК 06  ОК 07, ОК 09 |
| Виды служебной документации применяемой в деятельности по управлению производственным подразделением  Основные правила заполнения, оформления служебной документации применяемой в деятельности по управлению производственным подразделением |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***4*** |
| Написание служебной документации различных видов. |
| **Тема 1.8**  **Информационные технологии, применяемые в сфере управления** | **Содержание** | ***2*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 04  ОК 05, ОК 06  ОК 07, ОК 09 |
| Информационные технологии, применяемые в сфере управления |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***4*** |
| Составление отчета менеджера по персоналу с помощью компьютерных технологий |
| **Тема 1.9**  **Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда** | **Содержание** | ***8*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 04  ОК 05, ОК 06  ОК 07, ОК 09 |
| Регламентация организации проверки состояния охраны труда и промышленной безопасности на предприятии (законодательная и нормативная база, правила, методы и приемы проверки)  Органы контроля и надзора в области охраны труда. Служба охраны труда на производстве.  Нормы, регулирующие деятельность органов надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде  Нормы организации системы управления охраной труда.  Планирование финансирование мероприятий по охране труда. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***8*** |
| Изучение законодательства в области охраны труда и промышленной безопасности  Изучение норм регулирующих деятельность органов надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде  Планирование финансирование мероприятий по охране труда |
| **Тема 1.10**  **Оценка условий труда на рабочем месте.** | **Содержание** | ***8*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 04  ОК 05, ОК 06  ОК 07, ОК 09 |
| Идентификация травмирующих и вредных факторов  Способы, приемы оценки, показатели состояния техники безопасности и охраны окружающей среды  Аттестация рабочих мест и сертификация работ, производств, предприятий  Дополнительных гарантии охраны труда отдельным категориям работников.  Компенсации за отклонение от нормальных условий труда |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***10*** |
| Замеры и экспертная оценка условий труда на рабочем месте, расчет уровня шума на рабочем месте, оценка радиационной обстановки, замеры вредных веществ, содержащихся в воздухе.  Расчет интегральной бальной оценки тяжести трудового процесса.  Аттестация рабочих мест, расчеты, документальное оформление.  Оценка состояния техники безопасности и охраны окружающей среды. |
| **Тема 1.11**  **Методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов** | **Содержание** | ***8*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 04  ОК 05, ОК 06  ОК 07, ОК 09 |
| Организационные мероприятия по профилактике производственного травматизма  Производственные средства безопасности (устройство ограждений, установка предохранительных, блокировочных и сигнализирующих устройств, рациональное устройство рабочих мест и размещение оборудования, испытания оборудования, механизация и автоматизация производственных процессов, обеспечение работающих предохранительными приспособлениями и др.)  Средства индивидуальной защиты (СИЗ) на производстве  Средства защиты окружающей среды (экобиозащитная техника)  Методы анализа и показатели производственного травматизма, профессиональной заболеваемости. Расследование, учет и анализ несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний, как основа для разработки профилактических мероприятий по борьбе с травматизмом. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***8*** |
| Рациональное устройство рабочих мест и размещение оборудования,  Использование средств индивидуальной и коллективной защиты  Использование противопожарной техники |
| **Тема 1.12**  **Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности** | **Содержание** | ***8*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 04  ОК 05, ОК 06  ОК 07, ОК 09 |
| Виды опасностей при работе с химическим оборудованием  Защитные устройства химических аппаратов  Требования безопасности при работе с химическим оборудованием в особых, чрезвычайных ситуациях  Принципы обеспечения устойчивости объектов производства и безопасности персонала |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***2*** |
| Оценка последствий и прогнозирование развития событий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях |
| **Тема 1.13**  **Обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования** | **Содержание** | ***8*** | ПК 3.1 ПК 3.2  ПК 3.3 ПК 3.4  ОК 01, ОК 02  ОК 03, ОК 04  ОК 05, ОК 06  ОК 07, ОК 09 |
| Проведение инструктажей по охране труда  - вводный инструктаж,  - первичный инструктаж на рабочем месте,  - повторный, внеплановый, целевой инструктаж  Стажировка на рабочем месте  Проверка знания требований охраны труда  Обучение оказанию первой помощи пострадавшим на производстве |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | ***8*** |
| Организация и проведение инструктажей по охране труда  - вводный инструктаж,  - первичный инструктаж на рабочем месте,  - повторный, внеплановый, целевой инструктаж  Стажировка на рабочем месте  Проверка знания требований охраны труда  Оказание первой помощи пострадавшим на производстве |
| **Производственная практика** | |  |  |
| **Виды работ:**  Осуществление руководства персоналом подразделения в качестве дублера руководителя среднего звена управления (зав. лаборатории, мастера, начальника участка). | | ***144*** |  |
| **Промежуточная аттестация,**  **Экзамен по профессиональному модулю** | | ***6***  ***8*** |  |
| **Всего** | | **376/308** |  |

2.4. Курсовой проект (работа).

Выполнение курсового проекта (работы) по модулю обязательно.

Примерные тематики курсовых проектов (работ):

Расчёт планово-экономических показателей производства аммиачной селитры с производительностью 560000 т/год.

Расчёт планово-экономических показателей производства аммиака с производительностью 2200 т/сут.

Расчёт планово-экономических показателей производства азотной кислоты с производительностью 880000 т/год.

Расчёт планово-экономических показателей производства карбамида со стриппинг-процессом с производительностью 450000 т/год.

Расчёт планово-экономических показателей производства азотной кислоты под общим давлением 0,73 МПа с производительностью 840000 т/год.

Расчёт планово-экономических показателей производства азотной кислоты по схеме УКЛ-7 с производительностью 870000 т/год.

Расчёт планово-экономических показателей производства аммиачной селитры с производительностью 1850 т/сут.

Планирование производства аммофоса с производительностью 250000 т/год и расчёт экономических показателей.

Расчёт планово-экономических показателей производства плава аммиачной селитры с производительность 1400 т/сутки

Расчёт планово-экономических показателей производства аммиачной селитры с производительностью 590000 т/год.

Расчёт планово-экономических показателей производства аммофоса с производительностью 300000 т/год.

…

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Кабинет экономики отрасли»*,* оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

Дрещинский, В. А.  Планирование и организация работы структурного подразделения : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Дрещинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 407 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14662-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/478201

Новицкий Н.И. Организация производства: учебное пособие / Новицкий Н.И., Горюшкин А.А. — Москва: КноРус, 2021. — 350 с. — ISBN 978-5-406-07337-7. — URL: [**https://book.ru/book/939142**](https://book.ru/book/939142)

Основы экономики организации. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Чалдаева [и др.] ; под редакцией Л. А. Чалдаевой, А. В. Шарковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 299 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9279-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471048 (дата обращения: 29.12.2021).

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| *ПК.3.1* | Осуществление планирования и координации деятельности персонала по выполнению производственных заданий. | Текущий контроль в форме:  - экспертной оценки выполненных работ, принятых решений по ситуационным заданиям;  - защиты практических работ;  - контрольных работ по темам МДК.  Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.  Тестирование  Комплексный экзамен по модулю.  Защита курсовой работы |
| *ПК.3.2* | Организация своевременности проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности. |
| *ПК.3.3* | Контроль выполнения правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда промышленной и экологической безопасности. |
| *ПК.3.4* | Оценка экономической эффективности работы подразделения. |
| ОК 01 | Выбор способов решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 02 | Организация собственной деятельности, определение методов и способов выполнения профессиональных задач, оценка их эффективности и значимости |
| ОК 03 | Принятие решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность |
| ОК 04 | Осуществление поиска, анализа и оценки информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития |
| ОК 05 | Использование информационно-коммуникативных технологий в профессиональной деятельности |
| ОК 06 | Работа в коллективе и команде, эффективное общение с коллегами, руководством, потребителями |
| ОК 07 | Нести ответственность за работу членов команды, результат выполнения заданий |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |

**Приложение 1.4**

**к ОПОП-П по специальности**

**18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.04 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 54](#_Toc169559461)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 54](#_Toc169559462)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 54](#_Toc169559463)

[1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П 60](#_Toc169559464)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 60](#_Toc169559465)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 60](#_Toc169559466)

[2.2. Структура профессионального модуля 61](#_Toc169559467)

[2.3. Содержание профессионального модуля 62](#_Toc169559468)

[2.4. Курсовой проект 73](#_Toc169559469)

[3. Условия реализации профессионального модуля 76](#_Toc169559470)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 76](#_Toc169559471)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 76](#_Toc169559472)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 77](#_Toc169559473)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ»

код и наименование модуля

* 1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности *«Ведение технологических процессов производства неорганических веществ»*.

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы *по направленности «производство неорганических веществ»*.

* 1. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля 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 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  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности  определять источники достоверной правовой информации  составлять различные правовые документы  находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать  оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности  правила разработки презентации  основные этапы разработки и реализации проекта |  |
| 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 4.1. Получать продукты производства неорганических веществ заданного количества и качества. | производить расчет материального и теплового баланса, расходных коэффициентов по сырью и энергии;  обосновывать параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта заданного качества | физические и химические свойства неорганических веществ;  методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов;  типовые технологические схемы производства неорганических веществ;  качественные характеристики продуктов производства;  параметры типовых технологических процессов производства неорганических веществ | получения неорганических веществ;  выполнения расчетов расхода сырья, материалов, энергии; ситуациях  работы с технологическими схемами;  принятия решений при нестандартных ситуациях |
| 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 4.4. 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;  формы и системы оплаты труда;  основные пути повышения эффективности производства | расчёта технико-экономических показателей технологического процесса производства неорганических веществ |
| 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;  производить пуск и остановку аппаратов, насосов и компрессоров;  решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях;  координировать действия и давать указания сменному персоналу при плановой и внеплановой остановке технологического процесса;  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;  проводить внеплановую остановку технологического процесса при прекращении подачи энергоресурсов, сырья и материалов;  проводить первоочередные технологические операции для предотвращения выхода из строя оборудования | требования инструкций по рабочему месту аппаратчика;  требования охраны труда;  требования инструкций по взаимодействию со смежными подразделениями;  требования обязательных инструкций по рабочим местам аппаратчика  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;  порядок остановки цеха на плановый ремонт  порядок аварийной остановки технологического процесса при срабатывании различных групп противоаварийных блокировок, прекращении подачи энергоресурсов, прекращении подачи сырья и материалов | осуществление плановой и аварийной остановки оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования |

* 1. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Дополнительные профессиональные компетенции** | **Дополнительные знания, умения, навыки** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
|  | Получать продукты производства неорганических веществ заданного количества и качества. | методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов;  обосновывать параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта заданного качества | Тема 2.4. Синтез и выделение аммиака  Тема 4.2. Производство карбамида  Раздел 8. Технология производства калийных удобрений | 280 | По согласованию с работодателем направляется на углубленное освоение ПК |
|  | 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 | Тема 2.1 Автоматизация гидромеханических процессов  Тема 2.2 Автоматизация тепловых процессов  Тема 2.3 Автоматизация массообменных процессов  Тема 3.1 Автоматизация производств неорганических веществ | 160 | По согласованию с работодателем направляется на углубленное освоение ПК |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практической подготовки** |
| Учебные занятия, в том числе | 448 | 310 |
| теоретические | 266 | 108 |
| практические | 202 | 202 |
| Курсовая работа (проект) | 20 | 20 |
| Самостоятельная работа | 40 | 20 |
| Консультации | 4 | 4 |
| Практика, в т.ч.: | 288 | 288 |
| производственная | 288 | 288 |
| Промежуточная аттестация, в том числе:  МДК 04.01 в форме экзамена  МДК 04.02 в форме дифференцированного зачета  ПП 04 в форме дифференцированного зачета  ПМ 04 экзамена по модулю | 14 | 4 |
| Всего | **834** | **646** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | в т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| теоретические | практические |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ПК 4.5  ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 09 | МДК 04.01 Технология производства неорганических веществ | **338** | **246** | **308** | 156 | 132 | **20** | **20** |  |  |
| Раздел 1. Технология производства серной кислоты |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 2. Технология производства аммиака |
| Раздел 3. Технология производства азотной кислоты |
| Раздел 4. Технология производства азотных удобрений |
| Раздел 5. Технология производства фосфорных кислот |
| Раздел 6. Технология производства комплексных удобрений |
| Раздел 7. Технология производства фосфорных удобрений и кормовых фосфатов. |
| МДК 04.02 Контроль и регулирование параметров технологического процесса | **200** | **112** | **180** | 110 | 70 | **-** | **20** |  |  |
| Раздел 1. Автоматический контроль и регулирование |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 2. Автоматизация технологических процессов |
| Раздел 3. Составление АСУТП производств неорганических веществ с использованием операционных систем и прикладных программ. |
|  | Производственная практика | **288** | **288** |  |  | | | |  | **288** |
|  | Консультации | **4** | **4** |  |  | | | |  |  |
|  | Промежуточная аттестация | **14** | **6** |  |  | | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***834*** | **646** | ***488*** | ***266*** | ***202*** | ***20*** | ***40*** | **-** | **288** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, *курсовой проект*** | | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **МДК 04.01 Технология производства неорганических веществ** | | | | 338/246 |  |
| **Введение** | | | **Содержание** |  | ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 08  ПК 4.1 - ПК 4.5 |
| Химическая технология, её значение для получения неорганических веществ. Химико-технологический процесс, его содержание, стадии и показатели | 2 |
| **Раздел 1. Технология производства серной кислоты** | | | |  |
| **Тема 1.1 Получение** сернистого газа | | **Содержание** | |  |
| Характеристика серной кислоты и способы её производства. Сырьё, его обогащение. Теоретические основы процесса получения сернистого газа. Обжиг серного колчедана, сжигания серы, сероводорода. | | 10 |
| Устройство и режим работы основного оборудования. Подача колчедана к печам и удаление огарка. Механическая и электрическая очистка газа от пыли. Устройство, принцип и режим работы оборудования. | |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Исторические сведения об открытии и получении серной кислоты. Сырьё для получения серной кислоты, его обогащение* | | 2 |
| **Тема 1.2 Производство** серной кислоты контактным способом | | **Содержание** | |  |
| Очистка обжигового газа от вредных примесей и осушка. Схема. Оборудование | | 18/8 |
| Теоретические основы получения серного ангидрида. Катализаторы. Схема контактного узла, НТР. Оборудование. | |
| Абсорбции триоксида серы водой. Оборудование. Технологическая схема ДК-ДА. НТР. Техника безопасности. | |
| Очистка обжигового газа от вредных примесей и осушка. Схема. Оборудование | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 6/6 |
| Семинарское занятие по «Производству серной кислоты» | | 6/6 |
| Контрольная работа. «Производство серной кислоты». | |
| **Раздел 2. Технология производства аммиака** | | | |  | ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 08  ПК 4.1 - ПК 4.5 |
| **Тема 2.1.** Производство азота и кислорода из воздуха | | **Содержание** | |  |
| Разделение воздуха глубоким охлаждением. Циклы глубокого охлаждения. Оборудование. | | 12/6 |
| Разделение жидкого воздуха ректификацией. Устройство колонн ректификации. | |
| Технологическая схема АКт-15, принцип работы регенераторов. Неполадки. | |
| Решение ситуационных задач процесса разделения воздуха | |
| **Тема 2.2**. Производство азотоводородной смеси для синтеза аммиака | | **Содержание** | |  |
| Свойства, хранение и применение аммиака. Методы фиксации азота. Сырьё. | | 24/12 |
| Сероочистка: химизм, катализаторы, адсорбенты, схема, оборудование. | |
| Теоретические основы конверсии природного газа. Влияние основных параметров на процесс. | |
| Катализаторы конверсии природного газа. Отравление, срок службы, загрузка, выгрузка. | |
| Теоретические основы конверсии оксида углерода. Влияние основных параметров на процесс. | |
| Катализаторы конверсии оксида углерода. Отравление, срок службы, загрузка, выгрузка. | |
| Схема двухступенчатой конверсии природного газа и оксида углерода. НТР. Оборудование. Неполадки. | |
| Методика расчёта материального баланса процесса конверсии оксида углерода первой и второй ступени. | |
| **Тема 2.3**. Очистка азотоводородной смеси | | **Содержание** | |  |
| Классификация методов очистки АВС от СО и СО2. | | 22/12 |
| МЭА (МДЭА)-очистка АВС от СО2: теория, схема, оборудование. | |
| Изучение методики расчёта материального баланса МЭА-очистки. | |
| Очистка АВС от СО2 горячим раствором поташа: теория, схема, оборудование. | |
| Тонкая очистка от СО и СО2. Схема. НТР. Оборудование. | |
| Изучение методики расчёта материального баланса процесса каталитического гидрирования СО и СО2. | |
| Ведение технологического режима стадии очистки технологического газа от СО и СО2. | |
|  | | **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Составить конспект по другим методам каталитической очистки технологического газа от оксидов углерода, привести их сравни-тельную характеристику. | | 2 |
| **Тема 2.4.** Синтез и выделение аммиака | | **Содержание** | |  |
| Физические и химические свойства аммиака, ГОСТ. Теория синтеза. Влияние параметров на выход аммиака. | | 30/20 |
| Характеристика катализаторов. Эксплуатация, пуск и остановка реакторов. | |
| Выделение аммиака из газов синтеза. Влияние параметров на степень выделения аммиака. | |
| Классификация технологических схем синтеза аммиака. АБЕМ. Агрегат мощностью 1360 т/сутки по импортной схеме. | |
| Агрегат мощностью 1360 т/сутки по отечественной схеме. Устройство оборудования. Неполадки, их причины и методы устранения. Изучение технологического процесса с использованием 3D-тренажёра. | |
| Устройство и режим работы основного оборудования, возможные неполадки, их причины и методы устранения. | |
| Автоматизация и регулирование процесса синтеза аммиака. Техника безопасности. Сравнение схем по технико-экономическим показателям. | |
| Современные технологии производства аммиака. | |
| Принципиальная схема энергетического обеспечения производства аммиака. Система получения и распределения пара | |
| Насосно-компрессорное оборудование | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 16/16 |
| Предварительные расчёты в производстве аммиака. | | 16/16 |
| Расчёт материального баланса колонны синтеза аммиака. | |
| Решение ситуационных задач по стадии синтеза аммиака. | |
| Семинарское занятие по «Производству аммиака» | |
| Контрольная работа «Производство аммиака». | |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Подготовить конспект или презентацию по теме: «Современные катализаторы производства аммиака».* | | 2 |  |
| **Раздел 3. Технология производства азотной кислоты** | | | |  | ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 08  ПК 4.1 - ПК 4.5 |
| **Тема 3.1**. Производство неконцентрированной азотной кислоты | | **Содержание** | |  |
| Физические и химические свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты. Метод окисления аммиака. | | 28/16 |
| Теоретические основы окисления аммиака, катализ, скорость окисления. | |
| Характеристика платиновых и неплатиновых катализаторов. Отравление и регенерация платиновых катализаторов. | |
| Окисление оксидов азота. Влияние различных факторов на процесс. | |
| Абсорбция оксидов азота водой. Влияние различных факторов на процесс. | |
| Классификация схем по давлению. Схема производства азотной кислоты комбинированным методом. Схема производства азотной кислоты под единым повышенным давлением 7,3\*105 Па. | |
| Схема производства азотной кислоты под единым повышенным давлением 7,3\*105 Па. | |
| Устройство и режим работы основного оборудования производства азотной кислоты. | |
| Схема АК-72. Неполадки, их причины и методы устранения. Мероприятия по охране окружающей среды. Обезвреживание отходящих нитрозных газов. | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 20/20 |
| Предварительные расчёты в производстве азотной кислоты. | | 20/20 |
| Расчёт материального и теплового баланса контактного узла. | |
| Расчёт материального баланса процесса селективной очистки «хвостовых» газов от оксидов азота. | |
| Расчёт материального баланса процесса неселективной очистки «хвостовых» газов от оксидов азота. | |
| Семинарское занятие по «Производству азотной кислоты» | |
| Контрольная работа «Производство азотной кислоты». | |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Хранение и транспортирование азотной кислоты. Сырьё и способы производства азотной кислоты.* | | 2 |
| **Тема 3.2**. Производство концентрированной азотной кислоты | | **Содержание** | |  |
| Концентрирование разбавленной азотной кислоты: теория, схемы, оборудование. | | 8/4 |
| Прямой синтез концентрированной азотной кислоты из оксидов азота: теория, схема, НТР. | |
| Устройство и режим работы основного оборудования. Неполадки, их причины и методы устранения. | |
| **Раздел 4. Технология производства азотных удобрений** | | | |  | ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 08  ПК 4.1 - ПК 4.5 |
| **Тема 4.1**. Производство аммиачной селитры | | **Содержание** | |  |
| Значение и общая характеристика (классификация) минеральных удобрений. Физические и химические свойства минеральных удобрений. | | 24/14 |
| Виды азотных удобрений. Перспективы развития производства азотных удобрений. | |
| Аммиачная селитра: характеристика, свойства, ГОСТ. Основные методы получения. Сырьё. | |
| Упарочный метод. Теоретические основы. Схемы с одностадийным и двухстадийным выпариванием. Схема АС-60. Оборудование. | |
| Схема АС-72. Основное оборудование. Автоматизация. Техника безопасности. Неполадки, их причины и методы устранения. | |
| Безупарочные методы производства аммиачной селитры. | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 10/10 |
| Предварительные расчёты в производстве аммиачной селитры. | | 10/10 |
| Расчёт материального баланса и теплового баланса процесса получения аммиачной селитры». | |
| Решение практических задач при производстве аммиачной селитры | |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Составить конспект по темам: «Сущность процесса слёживаемости и способы её уменьшения», «Упаковка, хранение и транспортирование аммиачной селитры* | | 4 |
| **Тема 4.2**. Производство карбамида | | **Содержание** | |  |
| Свойства карбамида, ГОСТ. Сырьё. Классификация схем производства карбамида. | | 28/12 |
| Теоретические основы производства карбамида с полным жидкостным рециклом. Влияние параметров на выход. | |
| Схема производства карбамида с полным жидкостным рециклом. НТР. Устройство оборудования. | |
| Теория синтеза и дистилляции в производстве карбамида со стриппинг-процессом. Влияние параметров на выход карбамида. | |
| Схема с полным жидкостным рециклом и применением стриппинг-процесса. НТР. | |
| Устройство оборудования схемы с применением стриппинг-процесса. Неполадки. | |
| Комбинирование производств синтетического аммиака и карбамида. | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 18/18 |
| Теоретические расчёты в производстве карбамида. | | 18/18 |
| Расчёт материального баланса процесса синтеза карбамида | |
| Расчёт материального баланса процесса дистилляции карбамида | |
| Решение ситуационных задач в производстве карбамида | |
|  | | **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Составить конспект по темам: «Упаковка, хранение и транспортирование карбамида», «Характеристика сырья».* | | 4 |
| **Тема 4.3**. Производство жидких азотных удобрений | | **Содержание** | |  |
| Свойства и ГОСТ жидких азотных удобрений. Технологические схемы и оборудование производства аммиака водного и аммиакатов. | | 4 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 4/4 |
| Контрольная работа «Производство азотных удобрений» | | 4/4 |
| **Раздел 5. Технология производства фосфорных кислот** | | | |  | ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 08  ПК 4.1 - ПК 4.5 |
| **Тема 5.1**. Общие сведения о фосфорных кислотах и фосфатном сырье. | | **Содержание** | |  |
| Классификация, свойства и применение фосфорных кислот. Методы производства. Характеристика фосфатного сырья, обогащение. Методы переработки в удобрения. | | 6/2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 4/4 |
| Расчёты состава фосфатного сырья и расходных коэффициентов по сырью. | | 4/4 |
| **Тема 5.2**. Производство экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК). | | **Содержание** | |  |
| Теоретические основы экстракции. Классификация схем производства ЭФК. Основные стадии производства ЭФК. Условия образования сульфата кальция. | | 12/6 |
| Схема производства ЭФК. Устройство оборудования. Контроль и автоматизация. | |
| Концентрирование ЭФК. Отходы и побочные продукты | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 8/8 |
| Расчёт материального баланса (МБ) процесса экстракции фосфорной кислоты (ЭФК). | | 8/8 |
| Решение ситуационных задач в производстве экстракционной фосфорной кислоты. | |
| **Тема 5.3** Производство термической фосфорной кислоты (ТФК). | | **Содержание** | |  |
| Стадии производства ТФК. Теоретические основы электровозгонки фосфора. Схема производства жёлтого фосфора. Устройство оборудования. Автоматизация. | | 12/6 |
| Теоретические основы производства ТФК. Стадии и схема. Устройство оборудования. Автоматизация. | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | |  |
| Решение практических задач в производстве ТФК. | | 6/6 |
| «Производство фосфорных кислот». Контрольная работа. | |
| **Раздел 6. Технология производства комплексных удобрений** | | | |  | ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 08  ПК 4.1 - ПК 4.5 |
| **Тема 6.1**. Сложные удобрения на основе фосфорной кислоты. | | **Содержание** | |  |
| Классификация комплексных удобрений. Способы получения сложных удобрений. | | 20/10 |
| Свойства, применение, ГОСТ фосфатов аммония. Теоретические основы производства аммофоса. | |
| Классификация схем производства аммофоса из разбавленной и концентрированной фосфорной кислоты (ФК). | |
| Схема производства аммофоса из разбавленной фосфорной кислоты с аппаратом БГС. | |
| Схема производства аммофоса с аппаратом АГ. Ведение процесса. | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 18/18 |
| Решение задач на содержание питательного элемента в сырье и удобрениях | | 18/18 |
| Решение ситуационных задач в производстве аммофоса. | |
| Предварительные расчёты в производстве аммофоса | |
| Расчёт материального баланса процесса получения аммофоса. Расчёт расходных коэффициентов по сырью и энергии. | |
| **Тема 6.2** Сложные удобрения на основе фосфорной и азотной кислот. | | **Содержание** | |  |
| Свойства и состав нитроаммофоса и нитроаммофоски. ГОСТ на удобрения. | | 12/6 |
| Схемы производства нитроаммофоса и нитроаммофоски с аппаратом АГ. | |
| Схемы производства нитроаммофоса и нитроаммофоски с аппаратом БГС. | |
| Микроудобрения. Техника безопасности и охрана окружающей среды при производстве комплексных удобрений | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | |  |
| Решение ситуационных задач в производстве NPK-удобрений. | | 12/12 |
| Предварительные расчёты в производстве нитроаммофоски | |
| Расчёт материального баланса процесса получения нитроаммофоски. | |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Составить конспект по теме: Производство жидких комплексных удобрений (ЖКУ), свойства, применение, основные способы производства. Технологическая схема производства ЖКУ состава 10-34-0. | | 4 |  |
| **Раздел 7. Технология производства фосфорных удобрений и кормовых фосфатов.** | | | |  | ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 08  ПК 4.1 - ПК 4.5 |
| **Тема 7.1**. Производство простого суперфосфата. | | **Содержание** | |  |
| Ассортимент ФУ. Теория получения простого суперфосфата. | | 6/2 |
| Технологическая схема производства ПС. Устройство оборудования. | |
| **Тема 7.2**. Производство двойного суперфосфата. | | **Содержание** | |  |
| Состав и свойства двойного суперфосфата (ДС). Теоретические основы процесса. | | 8/2 |
| Схема получения ДС поточным методом. Устройство оборудования. | |
| **Раздел 8. Технология производства калийных удобрений** | | | |  | ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 08  ПК 4.1 - ПК 4.5 |
| **Тема 8.1**. Ассортимент калийных удобрений. | | **Содержание** | |  |
| Ассортимент калийных удобрений. Сырьё и месторождения. Хлорсодержащие калийные удобрения. Флотационные методы. | | 4/2 |
| **Тема 8.2**. Производство хлорсодержащих калийных удобрений | | **Содержание** | |  |
| Производство хлорида калия галургическим способом. Сущность метода. Схема, устройство оборудования. | | 4 |
| **Тема 8.3**. Производство бесхлорных (сульфатных) калийных удобрений | | **Содержание** | |  |
| Производство бесхлорных калийных удобрений, ГОСТы на них. Классификация процессов производства сульфатных калийных удобрений. | | 10/4 |
| Рекуперация и утилизация отходов. Охрана окружающей среды | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | |  |
| Контрольная работа по Технологии производства фосфорных удобрений и кормовых фосфатов и Технология производства калийных удобрений | | 4/4 |
| **Курсовой проект**   1. Введение (Цель и задачи курсового проектирования (КП). Состав и содержание РПЗ, графической части. Литература.) 2. Раздел 1 - Технологическая часть расчётно-пояснительной запиской (Выбор метода производства. Основные физико-химические свойства исходного сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции. Описание технологической схемы производства. Нормы технологического режима. КИП и А. Аналитический контроль. Отходы производства. Охрана труда. Противопожарная защита. Промышленная экология.) 3. Раздел 2 - Расчётная часть расчётно-пояснительной записки. (Материальный баланс и расчёт расходных коэффициентов. Тепловой баланс. Технологический расчёт. Гидравлический расчёт. Конструктивный расчёт.) 4. Раздел 3 - Графическая часть курсового проекта. (Вычерчивания принципиальной технологической схемы. Выполнения чертежа общего вида основного аппарата с деталировкой. Выполнение таблиц на технологической схеме и чертеже общего вида. Требования ГОСТ при выполнении чертежей) | | | | 20/20 |  |
| **МДК 04.02 Контроль и регулирование параметров технологического процесса** | | | | 200/112 |  |
| **Раздел 1. Автоматический контроль и регулирование** | | | |  | ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 08  ПК 4.1 - ПК 4.5 |
| **Тема 1.1** Контроль и регулирование давления | **Содержание** | | |  |
| Введение. Автоматизированная система управления предприятием, производством и технологическими процессами. | | | 4/2 |
| Контроль давления. Типовые системы автоматического контроля и регулирования давления (САК и САР). | | | 6/4 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | | 2/2 |
| 1. Составление функциональных схем САК и САР давления. | | | 2/2 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Составить презентацию по теме:* *Информационные технологии* | | | 2/2 |
| **Тема 1.2** Контроль и регулирование температуры | **Содержание** | | |  |
| Типовые системы автоматического контроля и регулирования температуры (САК и САР). | | | 6/4 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | | 2/2 |
| 1. Составление функциональных схем САК и САР температуры. | | | 2/2 |
| **Тема 1.3** Контроль и регулирование уровня вещества | **Содержание** | | |  |
| Типовые схемы автоматического контроля и регулирования уровня (САК и САР). | | | 6/4 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | | 2/2 |
| 1. Составление функциональных схем САК и САР уровня. | | | 2/2 |
| **Тема 1.4** Контроль и регулирование параметров качества | **Содержание** | | |  |
| Типовые схемы автоматического контроля и регулирования параметров качества (САК и САР). | | | 6/4 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | | 2/2 |
| 1. Составление функциональных схем САК и САР параметров качества | | | 2/2 |
| **Тема 1.5** Контроль и регулирование расхода | **Содержание** | | |  |
| Типовые схемы автоматического контроля и регулирования расхода (САК и САР). | | | 6/4 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | | 2/2 |
| 1. Составление функциональных схем САК и САР расхода, соотношение расхода | | | 2/2 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.* | | | 2/2 |
| **Раздел 2. Автоматизация технологических процессов** | | | |  | ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 08  ПК 4.1 - ПК 4.5 |
| **Тема 2.1** Автоматизация гидромеханических процессов | **Содержание** | | |  |
| Автоматизация процесса перемещения жидкостей. Типовые решение автоматизации процессов фильтрования и перемешивания. | | | 6/4 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | | 2/2 |
| 1. Составление функциональных схем САК и САР перемешивания и фильтрования. | | | 2/2 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.* | | | 4/4 |
| **Тема 2.2** Автоматизация тепловых процессов | **Содержание** | | |  |
| Автоматизация процессов в теплообменниках.  Типовые решение автоматизации нагревания и охлаждения.  Типовые решение автоматизации сушки. | | | 10 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | | 6/6 |
| 1. Составление функциональных схем САК и САР выпарной установки. 2. Составление функциональных схем САК и САР кристаллизационной установки. | | | 6/6 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы* | | | 4/4 |
| **Тема 2.3** Автоматизация массообменных процессов | **Содержание** | | |  |
| Автоматизация процесса ректификации  Автоматизация процесса, протекающего в абсорбционной  Типовые решение автоматизации процесса адсорбции.  Типовые решение автоматизации процесса выпаривания.  Типовые решение автоматизации процесса кристаллизации. | | | 20/6 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | | 10/10 |
| 1. Составление функциональной схемы ректификационной установки. 2. Составление функциональных схем САК и САР адсорбционной установки 3. Составление функциональных схем САК и САР процесса абсорбции - десорбции. 4. Составление функциональных схем САК и САР сушки. | | | 10/10 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.*  *Самостоятельное изучение справочной и дополнительной литературы* | | | 4/4 |
| **Раздел 3.** Составление АСУТП производств неорганических веществ с использованием операционных систем и прикладных программ. | | | |  | ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 06  ОК 08  ПК 4.1 - ПК 4.5 |
| **Тема 3.1** Автоматизация производств неорганических веществ | **Содержание** | | |  |
| Автоматизация производства аммиака. Автоматизация стадий производства аммиака.  Автоматизация производства азотной кислоты. Автоматизация стадий производства азотной кислоты.  Автоматизация производства аммиачной селитры. Автоматизация стадий производства аммиачной селитры.  Автоматизация производства карбамида. Автоматизация стадий производства карбамида.  Автоматизация производства сложных минеральных удобрений. | | | 40/12 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | | 40/40 |
| 1. Составление функциональной схемы производства аммиака. 2. Составление функциональной схемы азотной кислоты. 3. Составление функциональной схемы аммиачной селитры. 4. Составление функциональной схемы производства карбамида. 5. Составление функциональной схемы производства сложных минеральных удобрений. | | | 40/40 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических* | | | 4/4 |
|  | Итоговое занятие | | | 2/2 |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ:**  1. Получение неорганических веществ.  2. Выполнение расчетов расхода сырья, материалов, энергии.  3. Работы с технологическими схемами.  4. Принятие решений при нестандартных ситуациях.  5. Снятие показаний приборов, регулирующих технологический процесс, и оценки достоверности информации.  6. Ведение операционного журнала.  7. Работы на персональном компьютере с использованием операционных систем и прикладных программ.  8. Производить расчет материального и теплового баланса, расходных коэффициентов по сырью и энергии.  9. Обосновывать параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта заданного качества.  10. Обеспечивать безопасность окружающей среды.  11. Производить выбор средств автоматизации технологического процесса.  12. Контролировать и регулировать параметры технологического процесса.  13. Использовать компьютерные и телекоммуникационные средства, программное обеспечение в профессиональной деятельности. | | | | 288/288 |  |
| **Консультации** | | | | 4 |  |
| **Промежуточная аттестация**  МДК.04.01 – Экзамен  МДК 04.02 – Дифференцированный зачет  ПМ.04 – Экзамен по модулю | | | | 14/6 |  |
| **Всего** | | | | 834/646 |  |

2.4. Курсовой проект

*Выполнение курсового проекта по модулю является обязательным.*

Тематика курсовых проектов (работ)

|  | Примерная тематика курсовых проектов |
| --- | --- |
|  | Проект стадии нейтрализации в производстве аммиачной селитры по схеме АС-60 с разработкой аппарата ИТН. Производительность по товарной аммиачной селитре 540000 т/год. |
|  | Проект узла сероочистки природного газа в производстве аммиака с разработкой адсорбера. Производительность по товарному аммиаку 1700 т/сут. |
|  | Проект узла контактного окисления аммиака в производстве азотной кислоты под давлением 0,73 МПа с разработкой подогревателя воздуха. Производительность по моногидрату 300000 т/год. |
|  | Проект узла конверсии СО в производстве аммиака с разработкой реактора второй ступени. Производительность по товарному аммиаку 1800 т/сут. |
|  | Проект стадии синтеза в производстве карбамида со стриппинг-процессом с разработкой колонны синтеза. Производительность по товарному карбамиду 345000 т/год. |
|  | Проект узла абсорбции в производстве азотной кислоты под давлением 0,73 МПа с разработкой холодильника-конденсатора. Производительность по моногидрату 380000 т/год. |
|  | Проект стадии упаривания в производстве карбамида со стриппинг-процессом с разработкой выпарного аппарата второй ступени. Производительность по товарному карбамиду 360000 т/год |
|  | Проект узла селективной очистки «хвостовых» газов в производстве азотной кислоты по схеме УКЛ-7 с разработкой реактора. Производительность по моногидрату 290000 т/год. |
|  | Проект узла контактного окисления аммиака в производстве азотной кислоты по схеме УКЛ-7 с разработкой контактного аппарата. Производительность по моногидрату 1700000 т/год. |
|  | Проект узла абсорбции в производстве азотной кислоты по схеме УКЛ-7 с разработкой продувочной колонны. Производительность по моногидрату 1700000 т/год. |
|  | Проект узла окисления аммиака в производстве азотной кислоты под давлением 0,73 МПа с разработкой котла-утилизатора. Производительность по моногидрату 360000 т/год. |
|  | Проект стадии нейтрализации в производстве аммиачной селитры по схеме АС-60 с разработкой подогревателя аммиака. Производительность по товарной аммиачной селитре 620000 т/год. |
|  | Проект блока разделения воздуха АКТ-30 с разработкой регенератора. Производительность по азоту 30000 нм3/час |
|  | Проект стадии нейтрализации в производстве аммиачной селитры с разработкой скруббера аммиаксодержащих газов. Производительность установки в пересчете на сухой продукт 200000 т/год. |
|  | Проект узла окисления аммиака в производстве азотной кислоты по схеме УКЛ-7 с разработкой подогревателя аммиака. Производительность по моногидрату 250000 т/год. |
|  | Проект узла синтеза в производстве карбамида со стриппинг-процессом с разработкой конденсатора высокого давления. Производительность по товарному карбамиду 365000 т/год. |
|  | Проект стадии упаривания в производстве аммиачной селитры по схеме АС-60 с разработкой выпарного аппарата первой ступени. Производительность по товарной аммиачной селитре 600000 т/год. |
|  | Проект стадии нейтрализации в производстве аммиачной селитры по схеме АС-60 с разработкой подогревателя аммиака. Производительность по товарной аммиачной селитре 590000 т/год. |
|  | Проект стадии упаривания в производстве аммиачной селитры по схеме АС-60 с разработкой подогревателя воздуха. Производительность по товарной аммиачной селитре 580000 т/год. |
|  | Проект узла нейтрализации в производстве аммофоса с разработкой нейтрализатора. Производительность по товарному продукту 240000 т/год. |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет(ы) *кабинет химических дисциплин,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории *технологических процессов,* *технологии химических производств,* оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

1.Наименование.

Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469490 (дата обращения: 29.12.2021).

Ахметов Т. Г. Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие / Т. Г. Ахметов, В. М. Бусыгин, Л. Г. Гайсин, Р. Т. Ахметова ; под редакцией Т. Г. Ахметова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 452 с. — ISBN 978-5-8114-3882-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119611 (дата обращения: 29.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Исакова, И. В. Катализ в химической технологии неорганических веществ : учебное пособие / И. В. Исакова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-00137-231-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193906 (дата обращения: 29.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перегудов, Ю. С. Переработка отходов в химической технологии неорганических веществ : учебное пособие / Ю. С. Перегудов, С. И. Нифталиев. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 50 с. — ISBN 978-5-00032-430-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143266 (дата обращения: 29.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3.2.2. Дополнительные источники**

www.fptl.ru/biblioteka/paht.html – Интернет-библиотека Процессы и аппараты химической технологии

www.edu.ru/modules – Каталог образовательных интернет-ресурсов

www.chem-astu.ru/chair/study/lect\_HTIE\_01.html – Электронный читальный зал

www.bibliotekar.ru/enc-Tehnika/19.htm – Энциклопедический словарь юного техника. Аппараты и процессы химической технологии. Аппараты для гидромеханических процессов

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 4.1 | Качество, произведённых расчетов материального и теплового баланса, расходных коэффициентов по сырью и энергии | Экспертная оценка практических действий; тестирование практических навыков.  Текущий контроль в форме:  - защиты практических занятий;  - контрольных работ по темам МДК.  Защита курсового проекта.  Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.  Комплексный квалификационный экзамен по модулю. |
| ПК 4.2 | Качество обоснования и точность оптимального выбора параметров технологического процесса с целью получения конечного продукта заданного качества; |
| ПК 4.3 | Знание физических и химических свойства неорганических веществ; |
| ПК 4.4 | Выбор и анализ методов получения неорганических веществ и способов выделения основных и побочных продуктов; |

**Приложение 1.5**

**к ОПОП-П по специальности**

**18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.05 Выполнение работ по профессии 13775 Машинист компрессорных установок»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 81](#_Toc169686899)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 81](#_Toc169686900)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 81](#_Toc169686901)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 86](#_Toc169686902)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 86](#_Toc169686903)

[2.2. Структура профессионального модуля 87](#_Toc169686904)

[2.3. Содержание профессионального модуля 88](#_Toc169686905)

[3. Условия реализации профессионального модуля 91](#_Toc169686906)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 91](#_Toc169686907)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 91](#_Toc169686908)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 92](#_Toc169686909)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.05 Выполнение работ по профессии 13775 Машинист компрессорных установок»

код и наименование модуля

* 1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности ВД 5 «Выполнение работ по профессии Машинист компрессорных установок» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности 18.01.27 Машинист технологических насосов и компрессоров.

* 1. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; | актуальный профессиональный и социальный контекст,  в котором приходится работать и жить; | - |
| анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  определять этапы решения задачи; | основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; |
| выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; | алгоритмы выполнения работ в профессиональной  и смежных областях; |
| составлять план действия;  определять необходимые ресурсы; | методы работы в профессиональной и смежных сферах; |
| владеть актуальными методами работы  в профессиональной и смежных сферах; | структуру плана для решения задач; |
| реализовывать составленный план; | порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации; | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; | - |
| определять необходимые источники информации; |
| планировать процесс поиска; |
| структурировать получаемую информацию; | приемы структурирования информации;  формат оформления результатов поиска информации; |
| выделять наиболее значимое в перечне информации; |
| оценивать практическую значимость результатов поиска; |
| оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; | современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение  в профессиональной деятельности, в том числе  с использованием цифровых средств |
| использовать современное программное обеспечение; |
| использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |
| ОК.03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности | содержание актуальной нормативно-правовой документации | - |
| применять современную научную профессиональную терминологию | современная научная и профессиональная терминология |
| определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования | возможные траектории профессионального развития и самообразования |
| выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи |
| определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования | правила разработки презентации |
| презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности |
| определять источники достоверной правовой информации | основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности |
| составлять различные правовые документы |
| находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать | правила разработки презентации |
| оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта | основные этапы разработки и реализации проекта |
| ОК 04 | организовывать работу коллектива и команды | психологические основы деятельности коллектива | - |
| взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические особенности личности |
| ОК 05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке | правила оформления документов | - |
| проявлять толерантность в рабочем коллективе | правила построения устных сообщений |
| особенности социального и культурного контекста |
| ОК 06 | проявлять гражданско-патриотическую позицию | сущность гражданско-патриотической позиции | - |
| демонстрировать осознанное поведение | традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений |
| описывать значимость своей профессии 18.01.27 Машинист технологических насосов и компрессоров | значимость профессиональной деятельности по профессии 18.01.27 Машинист технологических насосов и компрессоров |
| применять стандарты антикоррупционного поведения | стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |
| ОК 07 | соблюдать нормы экологической безопасности | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности | - |
| определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии 18.01.27 Машинист технологических насосов и компрессоров | основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности |
| организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства | пути обеспечения ресурсосбережения |
| организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона | принципы бережливого производства |
| эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | основные направления изменения климатических условий региона |
| правила поведения в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 08 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека | - |
| применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности | основы здорового образа жизни |
| пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии 18.01.27 Машинист технологических насосов и компрессоров | условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии 18.01.27 Машинист технологических насосов и компрессоров |
| средства профилактики перенапряжения |
| ОК 09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы | - |
| участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы | основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) |
| строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |
| кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) | особенности произношения |
| писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила чтения текстов профессиональной направленности |
| ПК 5.1 Готовить оборудование, установку к пуску и остановке при нормальных условиях | осуществлять пуск и регулирование режимов работы компрессоров, турбокомпрессоров и двигателей; | устройства поршневых компрессоров, турбокомпрессоров, двигателей внутреннего сгорания, паровых машин и электродвигателей, их технические характеристики и правила обслуживания; | пуска и регулирования режимов работы компрессоров, турбокомпрессоров и двигателей |
| поддерживать требуемые параметры работы компрессоров и переключение отдельных агрегатов; | схемы трубопроводов;  устройства простых и средней сложности контрольно - измерительных приборов, автоматических аппаратов и арматуры; |
| проводить визуальный осмотр оборудования и систем на предмет герметичности соединений, отсутствия механических повреждений, посторонних шумов и других дефектов в работе; | значения предельно допустимых концентраций вредных веществ  и загазованности в рабочей зоне установок |
| отчётно - технической документации компрессорной станции; |
| выявлять и предупреждать ненормальности в работе компрессорной станции; |
| свойств газов, проявляемые при работе компрессоров; |
| технических характеристик обслуживаемых компрессоров |
| ПК 5.2. Контролировать и регулировать режим работы технологического оборудования с использованием средств автоматизации и контрольно-измерительных приборов | контролировать выход на режим; | схемы насосных и компрессорных установок, правила пользования ими;  схемы установок очистки и осушки газа; | эксплуатации автоматизированных систем управления (АСУТП) |
| обеспечивать соблюдение режимов работы технологических установок, с записями в оперативный журнал; | режимы работы оборудования и систем; |
| проводить сверку показаний КИПиА, установленных на оборудовании,  с показаниями вторичных приборов, выведенных на автоматизированное рабочее место (АРМ), с заполнением режимного листа; | карты режимов работы и карты переходных режимов; |
| обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса; | возможные нарушения режима, причины и способы устранения, предупреждение; |
| поддерживать заданные параметры перекачиваемых жидкостей (газа), контролировать бесперебойную работу компрессоров, насосов, приводных двигателей и арматуры; | технологические параметры процессов, правила их измерения; |
| эксплуатировать оборудование для транспортировки жидкости, газа  и осушки газа; | назначение, устройство и принцип действия средств автоматизации;  метрологический контроль |
| пользоваться персональным компьютером, программным обеспечением (автоматизированными системами управления технологическим процессом) на уровне пользователя |
|  |
| ПК 5.3. Вести учет расхода газа, транспортируемых продуктов, электроэнергии и горюче-смазочных материалов ПК | осуществлять контроль расхода транспортируемых продуктов по показаниям КИП; | правила и способы отбора проб  и методов при выполнении работ  в соответствии с нормативными документами; | регулирования параметров процесса транспортировки жидкостей и газов на обслуживаемом участке |
| вести учет расхода продукции, эксплуатируемых и горюче-смазочных материалов, энергоресурсов; | основные закономерности технологии транспортировки жидкости, газа; |
| вести отчетно-техническую документацию | ведение отчетно-технической документации о работе оборудования и установок |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практической подготовки** |
| Учебные занятия | 138 | 70 |
| Курсовая работа (проект) | - | - |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: |  |  |
| учебная | *36* |  |
| производственная | *108* |  |
| Промежуточная аттестация, в том числе:  *МДК 05.01 в форме экзамена*  *УП 05в форме дифференцированного зачёта*  *ПП 05в форме дифференцированного зачёта ПМ 005 в форме экзамена (квалификационного)* | 6  6 | ХХ |
| Всего | **294** | **70** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК1-ОК9  ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, | МДК 05.01Обслуживание и поддержание работоспособности оборудования и установок | **144** | **70** | **138** | 138 | - | **-** |  |  |
|  | Учебная практика | **36** |  |  |  | | | **36** |  |
|  | Производственная практика | **108** |  |  |  | | |  | **108** |
|  | Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***294*** | **70** | ***138*** | ***138*** |  |  | **36** | **Х** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия** | **Объем, ак. ч. /  в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **Раздел 1.** . Исследование основных требований по техническому обслуживанию оборудования | |  |  |
| **Тема 1.Внешний осмотр и проверка работоспособности** **оборудования и установок** | **Содержание** |  | *ОК1-ОК9*  *ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3,* |
| Компрессоры. Классификация. Принцип работы. Возможные неисправности и неполадки в работе оборудования и установок, меры их предупреждения, причины их возникновения и порядок действий при их возникновении Технологическая схема компрессорной станции. Компоновка оборудования на станции. | 28/28 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Лабораторная работа №1 Контроль работы оборудования и установок  Лабораторная работа№2 Проверка работоспособности средств измерений, схем систем безопасности и противоаварийной защиты  Лабораторная работа №3 Проверка технических манометров контрольным манометром  Лабораторная работа №4 Проверка подачи масла по точкам смазки. Определение необходимости замены масла в системе смазки | **16/16** |
| **Тема 2 Технологическое обслуживание  и устранение неисправностей** **оборудования и установок** | **Содержание** |  | *ОК1-ОК9*  *ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3,* |
| Допустимые пределы параметров работы оборудования и установок. Основные сведения об износе оборудования и мерах по его предотвращению. Нормативные сроки обслуживания оборудования и проведение плановых ремонтов  Смазочные масла и нормы их расхода. Смазка и охлаждение работающего оборудования. Порядок отбора проб масла  Свойства применяемых смазывающих и уплотнительных жидкостей. Периодичность, порядок замены смазывающей и уплотнительной жидкостиПорядок замены уплотнительных материалов на насосных агрегатах Схема затяжки фланцевых соединений  Порядок замены запорной арматуры График чистки вентиляционных систем. Ремонт и сборка подшипниковых узлов. Анализ учета расхода газа, транспортируемых продуктов, электроэнергии и горючесмазочных материалов. | 38 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **34/26** |
| Лабораторная работа№ 5 Замена манометра  Лабораторная работа №6 Замена масла в системе смазки. Замена и чистка фильтрующих элементов системы смазки и охлаждения. Проведение отбора проб масла  Лабораторная работа №7 Замена и ревизия клапанов, подтяжка крышек клапанов и сальниковых уплотнений  Лабораторная работа №8 Замена сальников запорной арматуры. Замена сальников на задвижке  Лабораторная работа№ 9 Замена прокладки фланцевого соединения  Лабораторная работа №10 Замена масла в подшипниковых узлах запорной арматуры, редукторов запорной арматуры, в зубчатых муфтах, уплотняющей системе и картере подшипников насосов  Лабораторная работа №11 Замена и чистка масляных, воздушных и водяных фильтров на приеме компрессора  Лабораторная работа №12 Техническое обслуживание подшипниковых узлов  Лабораторная работа №13 Ремонт подшипниковых узлов  Лабораторная работа №14 Замена или восстановление гибких элементов заземления на оборудовании |  |
| **Тема 3 Подготовка к ремонту, прием после ремонта и пуск оборудования и установок** | **Содержание** |  | *ОК1-ОК9*  *ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3.* |
| Порядок подготовки компрессорного оборудования к ремонту и после ремонта. Правила разборки и сборки компрессорного оборудования.  Отбор проб рабочего продукта из эксплуатируемого оборудования для проведения лабораторных анализов Переход на резервное оборудование и установку. Аварийный останов оборудования. Схемы обвязки компрессоров технологическими и вспомогательными трубопроводами | 14 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| Лабораторная работа№ 15 Подготовка оборудования и установок к ремонту  Лабораторная работа №16 Выполнение работы по отглушению и разглушению динамического оборудования для производства ремонтных работ  Лабораторная работа №17 Опрессовка корпуса, трубопроводов обвязки системы охлаждения .  Лабораторная работа №18 Прием после ремонта и пуск оборудования и установок | 8 |
|  | **Промежуточная аттестация в форме экзамена** | **6** |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  Техника безопасности при демонтаже оборудования  Разборка, сборка поршневого компрессора  Использование герметизирующих клеевых составов в ремонте компрессоров  Ремонт и обслуживание компрессорных установок  Замена сальникового уплотнения трубопроводной арматуры  Техническое обслуживание центробежного компрессора  Оформление ремонтной документации  Подготовка деталей подшипниковых узлов к монтажу  Контроль точности посадочных и опорных торцевых поверхностей валов  Контроль точности посадочных и опорных торцевых поверхностей корпуса  Монтаж и демонтаж подшипников на вал и в корпус  Демонтаж подшипниковых узлов  Ремонт подшипников без разборки | | **36** | *ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3,* |
| **Производственная практика Виды работ:**  Правила безопасности на предприятии  Техническое обслуживание компрессоров  Техническое обслуживание трубопроводов и трубопроводной арматуры  Подготовка оборудования к сдаче в ремонт  Разборка оборудования и коммуникаций  Дефектация деталей оборудования  Текущий и средний ремонт компрессорной установки  Капитальный ремонт центробежного компрессора  Разборка и сборка компрессоров  Пуск и останов компрессорной установки  Смазка подшипников  Техническое обслуживание подшипниковых узлов качения  Техническое обслуживание подшипниковых узлов скольжения  Техническое обслуживание подшипников компрессорных установок  Консервация подшипников  Разборка подшипниковых узлов качения  Ревизия подшипникового узла  Сдача подшипниковых узлов в ремонт  Ремонт подшипникового узла качения  Ремонт подшипникового узла скольжения  Ведение технической документации | | **108** | *ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3* |
| ***Промежуточная аттестация*** | | ***6*** |  |
| ***Экзамен (квалификационный)*** | | ***6*** |  |
| **Всего** | | **144** |  |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

Лаборатории автоматизации технологических процессов, оборудования насосных и компрессорных установок, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

1. Автономова, И. В. Компрессорные станции и установки : учебное пособие / И. В. Автономова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, [б. г.]. — Часть 2 — 2011. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52213> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Агибалова, Н. Н. Технология и установки переработки нефти и газа / Н. Н. Агибалова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4213-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148227> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Глубинно-насосная добыча нефти с использованием штанговых и электроцентробежных насосов : учебное пособие / составитель Г. А. Билалова. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-222-32926-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148825> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Данилина, Н. Е. Эксплуатация насосных, компрессорных станций, нефтебаз и АЗС : учебно-методическое пособие / Н. Е. Данилина, И. В. Дерябин. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139841> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Кузнецов, Ю. В. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебное пособие / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-5144-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143248> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Моргунов, К. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие для спо / К. П. Моргунов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-8120-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171865> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Николаев, А. К. Тепловые режимы перекачки нефти : монография / А. К. Николаев, С. Ю. Трапезников, В. И. Климко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-8114-2722-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169216> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Саруев, А.Л. Эксплуатация насосных и компрессорных станций: учебное пособие для СПО / составители А.Л. Саруев, Л.А. Саруев, под редакцией В.Г. Лукьянова. − Саратов: Профобразование, 2021. − 357 c. − ISBN 978-5-4488-0939-2. − Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. − URL: <https://profspo.ru/books/99947>.
9. Снарев, А. И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти : учебное пособие / А. И. Снарев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-0323-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124659> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / О. Н. Петров, А. Н. Сокольников, Д. В. Агровиченко, В. И. Верещагин. — Красноярск : СФУ, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-7638-3896-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157558> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. ГОСТ 2517-2012 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб.

2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 533.

3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 534.

4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 536.

1. Коршак, А. А. Компрессорные станции магистральных газопроводов : учебное пособие / А. А. Коршак. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. — 157 с. — ISBN 978-5-222-24078-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148815> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / О. Н. Петров, А. Н. Сокольников, Д. В. Агровиченко, В. И. Верещагин. — Красноярск : СФУ, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-7638-3896-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157558> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / составители А. Л. Саруев, Л. А. Саруев. — Томск : ТПУ, 2017. — 358 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106751> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 5.1. | выполнение работ по пуска и регулирования режимов работы компрессоров, турбокомпрессоров и двигателей; | Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. |
| ПК 5.2. | выполнение работ по контролю и регулированию режимов работ технологического оборудования с  использованием средств автоматизации и контрольно-измерительных приборов |
| ПК 5.3. | поиск нужных источников информации и данных, восприятие, анализ, передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач |
| ОК 01 | -демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - самостоятельный выбор и применение  методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности;  - способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач;  - способность определять цели и задачи профессиональной деятельности;  - знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 02 | -способность определять необходимые источники информации;  - умение правильно планировать процесс поиска;  - умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации;  - умение оценивать практическую значимость результатов поиска;  - верное выполнение оформления результатов поиска информации;  - знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - способность использования приемов поиска и структурирования информации. | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 03 | - умение определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - знание современной научной профессиональной терминологии в профессиональной деятельности;  - умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 04 | - способность организовывать работу коллектива и команды;  - умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды;  - знание требований к управлению персоналом;  - умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов;  - знание принципов эффективного взаимодействие с потребителями услуг; | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 05 | - способность соблюдения этических, психологических принципов делового общения;  - умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;  - знание особенности социального и культурного контекста; | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 06 | - знание сущности гражданско -патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;  - значимость профессиональной деятельности по профессии; | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 07 | - умение соблюдать нормы экологической безопасности;  - способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности;  - знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  - знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 08 | - умение применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной  деятельности;  - демонстрация знаний основ здорового образа жизни;  -знание средств профилактики перенапряжения. | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 09 | - способность применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач;  - умение использовать современное программное обеспечение;  - знание современных средств и устройств информатизации;  - способность правильного применения программного обеспечения в профессиональной  деятельности. | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |

**Приложение 1.5**

**к ОПОП-П по специальности**

**18.02.14 Химическая технология производства химических соединений**

**Рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.06 Ведение технологических процессов производства органических веществ»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 97](#_Toc169686983)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 97](#_Toc169686984)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 97](#_Toc169686985)

[1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П 100](#_Toc169686986)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 103](#_Toc169686987)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 103](#_Toc169686988)

[2.2. Структура профессионального модуля 103](#_Toc169686989)

[2.3. Содержание профессионального модуля 104](#_Toc169686990)

[3. Условия реализации профессионального модуля 120](#_Toc169686991)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 120](#_Toc169686992)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 120](#_Toc169686993)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 121](#_Toc169686994)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.06 Ведение технологических процессов производства органических веществ»

код и наименование модуля

* 1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности ВД «Ведение технологических процессов производства органических веществ» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений.

* 1. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; | актуальный профессиональный и социальный контекст,  в котором приходится работать и жить; | - |
| анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  определять этапы решения задачи; | основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; |
| выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; | алгоритмы выполнения работ в профессиональной  и смежных областях; |
| составлять план действия;  определять необходимые ресурсы; | методы работы в профессиональной и смежных сферах; |
| владеть актуальными методами работы  в профессиональной и смежных сферах; | структуру плана для решения задач; |
| реализовывать составленный план; | порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации; | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; | - |
| определять необходимые источники информации; |
| планировать процесс поиска; |
| структурировать получаемую информацию; | приемы структурирования информации;  формат оформления результатов поиска информации; |
| выделять наиболее значимое в перечне информации; |
| оценивать практическую значимость результатов поиска; |
| оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; | современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение  в профессиональной деятельности, в том числе  с использованием цифровых средств |
| использовать современное программное обеспечение; |
| использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |
| ОК.03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности | содержание актуальной нормативно-правовой документации | - |
| применять современную научную профессиональную терминологию | современная научная и профессиональная терминология |
| определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования | возможные траектории профессионального развития и самообразования |
| выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи |
| определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования | правила разработки презентации |
| презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности |
| определять источники достоверной правовой информации | основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности |
| составлять различные правовые документы |
| находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать | правила разработки презентации |
| оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта | основные этапы разработки и реализации проекта |
| ОК 08 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека | - |
| применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности | основы здорового образа жизни |
| пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии 18.01.27 Машинист технологических насосов и компрессоров | условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии 18.01.27 Машинист технологических насосов и компрессоров |
| средства профилактики перенапряжения |
| ОК 09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы | - |
| участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы | основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) |
| строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |
| кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) | особенности произношения |
| писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила чтения текстов профессиональной направленности |
| ПК 6.1. Получать продукты производства заданного количества и качества. | производить расчет материального и теплового баланса, расходных коэффициентов по сырью и энергии; | физические и химические свойства органических веществ; | получения  органических веществ; |
| выполнения расчетов расхода сырья, материалов, энергии; работы с технологическими схемами; |
| методы получения органических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов; |
| обосновывать параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта  заданного качества; |
| типовые технологические схемы производства органических веществ; |
| качественные характеристики продуктов производства; |
| параметры типовых технологических процессов  производства органических веществ; |
| ПК 6.2. Выполнять требования безопасности производства и охраны труда. | обеспечивать безопасность окружающей среды; | правовые, нормативные и организационные основы охраны  труда и окружающей среды в организации | работы с технологическими схемами; |
| ПК 6.3. Контролировать и регулировать параметры технологических процессов. | производить выбор средств автоматизации технологического процесса; | устройство и принципы действия механических и автоматических  средств управления технологическими процессами | снятия показаний приборов, регулирующих технологический процесс, и оценки достоверности информации |
| контролировать и регулировать параметры технологического процесса; |
| ПК 6.4. Применять аппаратно- программные средства для ведения технологических процессов. | использовать компьютерные и телекоммуникационные средства, программное обеспечение в  профессиональной деятельности | устройство и принципы действия механических и автоматических  средств управления технологическими процессами | ведения операционного журнала; |
| работы на персональном компьютере с использованием операционных систем и прикладных программ; |
| ПК 6.5. Анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их  предупреждению и ликвидации. | обосновывать параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта  заданного качества | методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов; | ведения операционного журнала; |
| типовые технологические схемы | работы на персональном компьютере с использованием операционных систем и прикладных программ; |

* 1. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | **Дополнительные профессиональные компетенции** | **Дополнительные знания, умения, навыки** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| 1. | ПК. 6.1. Подготавливать исходное сырье и материалы | уметь:  - применять знания теоретических основ химико-технологических процессов;  знать:  - теоретические основы химико-технологических процессов; | Тема 1.2. Сырье химической промышленности. Подготовка исходного сырья и материалов  Тема 1.3. Сущность технологических процессов производства органических веществ |  | Дополнительный ВД в рамках вариативной части ОПОП-П, дополнительная компетенция, умения и знания по запросу работодателя ООО «Ставролен» |
| 2. | ПК 6.2. Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля | уметь:  - снимать показания приборов и оценивать достоверность информации;  - регулировать и вести технологический процесс в оптимальных условиях по показаниям КИП и А;  - выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима;  знать:  - устройство и принцип действия средств управления технологическим процессом;  - сущность технологического процесса производства и правила его регулирования;  - оптимальные условия ведения технологического процесса; | Тема 2.1 Управление процессом подготовки газового углеводородного сырья для пиролизаТема 2.2. Управление технологическими процессами пиролиза углеводородного сырь  Тема 2.3. Управление технологическими процессами газоразделения  продуктов пиролиза углеводородного сырья  Тема 2.4. Управление  технологическим процессом полимеризации этилена, гранулированием и стабилизацией полиэтилена  Тема 2.5. Управление технологическим процессом полимеризации пропилена грануляции и стабилизации полипропилена  Тема 2.6. Управление технологическим процессом синтеза винилацетата из этилена, уксусной кислоты и кислорода |  | Дополнительный ВД в рамках вариативной части ОПОП-П, дополнительная компетенция, умения и знания по запросу работодателя ООО «Ставролен» |
| 3. | ПК 6.3 Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда | уметь:  - осуществлять контроль работы, пуска и остановки газоочистных установок (ГОУ), выявлять и устранять нарушения в их работе;  знать:  - возможные нарушения технологического режима, их причины; | Тема 1.4. Принципы экологической технологии  Тема 1.8. Утилизация отходов производства |  | Дополнительный ВД в рамках вариативной части ОПОП-П, дополнительная компетенция, умения и знания по запросу работодателя ООО «Ставролен» |
| 4. | ПК 6.4 Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса | уметь:  - рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса;  знать:  - основные технико-экономические показатели технологического процесса | Тема 2.1 Управление процессом подготовки газового углеводородного сырья для пиролизаТема 2.2. Управление технологическими процессами пиролиза углеводородного сырь  Тема 2.3. Управление технологическими процессами газоразделения  продуктов пиролиза углеводородного сырья  Тема 2.4. Управление  технологическим процессом полимеризации этилена, гранулированием и стабилизацией полиэтилена  Тема 2.5. Управление технологическим процессом полимеризации пропилена грануляции и стабилизации полипропилена  Тема 2.6. Управление технологическим процессом синтеза винилацетата из этилена, уксусной кислоты и кислорода |  | Дополнительный ВД в рамках вариативной части ОПОП-П, дополнительная компетенция, умения и знания по запросу работодателя ООО «Ставролен» |
| 5. | ПК 6.5 Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства | уметь:  - следить за своевременной откачкой сточных вод и контролировать их качество;  - производить упаковку и отгрузку твердых отходов;  знать:  - состав и свойства промышленных отходов;  - основные методы утилизации отходов;  - устройство и принцип работы оборудования для утилизации отходов; | Тема 1.7. Управление технологическим процессом подготовки химически очищенной воды |  | Дополнительный ВД в рамках вариативной части ОПОП-П, дополнительная компетенция, умения и знания по запросу работодателя ООО «Ставролен» |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практической подготовки** |
| Учебные занятия | 382 | 160 |
| Курсовая работа (проект) | - | - |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 252 | 252 |
| учебная | *72* | *72* |
| производственная | *144* | *144* |
| Промежуточная аттестация, в том числе:  *МДК 06.01 в форме экзамена*  *МДК 06.02 в форме экзамена*  *УП 06 в форме дифференцированного зачёта*  *ПП 06 в форме дифференцированного зачёта ПМ 06 в форме квалификационного экзамена* | 6 | ХХ |
| Всего | 640 | 412 |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *ОК1-ОК9*  *ПК 6.1.*  *ПК 6.2.*  *ПК 6.3.*  *ПК 6.4.*  *ПК 6.5.* | **Раздел 1.** Основные понятия управления технологическими процессами | **116** | **52** | **106** | 106 |  |  |  |  |
| *ОК1-ОК9*  *ПК 6.1.*  *ПК 6.2.*  *ПК 6.3.*  *ПК 6.4.*  *ПК 6.5.* | **Раздел 2.** Управление технологическими процессами производства органических веществ | **266** | **108** | **256** | 256 | - | **-** |  |  |
|  | Учебная практика | **72** | **72** |  |  | | | **72** |  |
|  | Производственная практика | **180** | **180** |  |  | | |  | **180** |
|  | Промежуточная аттестация | **6** | **6** |  |  | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***640*** | **418** | ***362*** | ***362*** |  |  | **72** | **Х** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | | | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия** | | | | | | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **1** | | | **2** | | | | | | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Основные понятия управления технологическими процессами** | | | | | | | | | **106** |  |
| **МДК 05.01 Технология производства органических веществ** | | | | | | | | |
| Тема 1.1. Основы теории автоматического управления | | | Содержание | | | | | | 18 | *ОК1-ОК9*  *ПК 6.1.* |
| 1. | | | Декомпозиция систем управления. Функциональные и технические структуры САУ. Статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления. Передаточные функции. Работа со структурными схемами. Возмущения в технологическом процессе. | | | 18 |
| 2. | | | Основные показатели качества регулирования. Типовые процессы регулирования. Типовые динамические звенья систем управления. Методы экспериментального определения динамических характеристик объектов управления. Структурные схемы САУ | | |
| Тема 1.2. Сырье химической промышленности. Подготовка исходного сырья и материалов | | | Содержание | | | | | | 20 | *ОК1-ОК9*  *ПК 6.1.* |
| 1. | | Сырье химического производства. | | | | 14 |
| 2. | | Классификация и требования к сырью, ресурсы и рациональное использование сырья, подготовка и обогащение сырья. | | | |
| 3. | | Методы подготовки сырья и реагентов к переработке | | | |
| 4. | | Нормы расхода сырья, реагентов, энергоресурсов | | | |
| 5. | | Вода и водоподготовка в химической технологии. Использование воды в промышленности, показатели качества воды | | | |
| В том числе практических занятий и лабораторных работ | | | | | | 6 |
| Практическое занятие №1 Виды сырья для производства стирола, АБС- пластика и полимерных дисперсий. Подготовка сырья | | | | | |
| Тема 1.3. Сущность технологических процессов производства органических веществ | | | Содержание | | | | | | 48 | *ОК1-ОК9*  *ПК 6.1.* |
| 1. | | | Исходные вещества органического синтеза: парафины, олефины, арены, ацетилен, 4 синтез-газ; способы выделения. | | | 26 |
| 2. | | | Низшие и высшие парафины, их свойства. Источники получения низших парафинов, их характеристики. Способы получения низших парафинов. | | |
| 3. | | | Нефть – источник получения высших парафинов. Химический состав, классификация нефти, прямая гонка нефти. | | |
| 4. | | | Способы получения высших парафинов. Кристаллизация, карбамидная депарафинизация Выделение на цеолитах. Технологическая схема выделения низших парафинов. (Паоекс – метод). Изомеризация. | | |
| 5. | | | Низшие и высшие олефины. Методы получения олефинов, их свойства | | |
| 6. | | | Теоретические основы термического крекинга и пиролиза. Технология термического крекинга и пиролиза | | |
| 7. | | | Ароматические углеводороды, их характерные особенности. Источники получения ароматических углеводородов, пиролиз и риформинг нефтепродуктов и продуктов коксования каменного угля. | | |
| 8. | | | Ароматизация нефтепродуктов. Технология каталитическогориформинга и платформинга. | | |
| 9. | | | Методы синтеза полимеров .Способы проведения полимеризации и поликонденсации | | |
| 10. | | | Производство полимеров. Теоретические основы синтеза и способов получения полимеров. Механизм и условия химических реакций. Химические и механические свойства полимеров. Классификация путей получения полимеров, способы получения радикалов. Инициированная полимеризация. Блочная, суспензионная, эмульсионная полимеризация. Остаточные мономеры. Молекулярная масса и молекулярно -массовое распределение в полимерах. Технологическая схема получения полиэтилена высокого и низкого давления. Технологическая схема получения суспензионного полистирола. Получение эмульсионного полистирола. Сьирол -акриловые дисперсии, получение, применение, технические характеристики. Основное оборудование для производства полимерных материалов. Получение полипропилена. Сополимеры АБС. Методы изготовления образцов и испытания полимеров. | | |
| 11 | | | Получение синтетических каучуков и волокон .Производство полибутадиеновых и полиизопреновых каучуков. Схема процесса получения полиизобутиленового и хлоропренового каучуков. Получение синтетических волокон | | |
| 12. | | | Электрохимические процессы в промышленности органического синтеза. | | |
| В том числе практических занятий и лабораторных работ | | | | | |
| Практическое занятие №2 Составление элементов технологических схем. Описание отдельных узлов технологических схем. | | | | | | 6 |
| Практическое занятие №3 Вычерчивание технологических схем получения стирола, полистирола, АБСпластика и САД | | | | | | 8 |
| Практическое занятие №4 Технологические расчеты синтеза | | | | | | 8 |
| Тема 1.4. Принципы экологической технологии | | | Содержание | | | | | | 20 | *ОК1-ОК9*  *ПК 6.3.* |
| 1. | Классификация промышленных загрязнений биосферы, источники загрязнения | | | | | 12 |
| 2. | Контроль состояния окружающей среды. Мониторинг. Экономические последствия загрязнений окружающей среды | | | | |
| 3. | Очистка газообразных промышленных выбросов | | | | |
| 4. | Очистка сточных промышленных вод. Предотвращение теплового загрязнения. Переработка жидких и твердых отходов Утилизация и обезвреживание отходов | | | | |
| 5. | Принципы создания малоотходных и безотходных технологических процессов. Экологические аспекты при проектировании новых, расширении и реконструкции действующих химических производств. Природоохранные сооружения. Очистные сооружения АО «Пластик» | | | | |
| В том числе практических занятий и лабораторных работ | | | | | |  |
| Практическое занятие №5 Принципы экологической химической технологии | | | | | | 8 |
| **Раздел 2. Управление технологическими процессами производства органических веществ** | | | | | | | | | |  |
| **МДК 05.05 Управление технологическими процессами производства органических веществ** | | | | | | | | | |  |
| Тема 2.1 Управление процессом подготовки газового углеводородного сырья для пиролиза | | | Содержание | | | | | | 18 | *ОК1-ОК9*  *ПК 6.2.*  *ПК 6.4.* |
| 1. | | | | Общие сведения о процессе подготовки газового углеводородного сырья  Физико-химические закономерности процесса подготовки газового углеводородного сырья для пиролиза. Теоретические основы процесса подготовки газового углеводородного сырья. Технология процесса подготовки газового углеводородного сырья для пиролиза. | |
| 2. | | | | Условия ведения технологического процесса подготовки газового углеводородного сырья для пиролиза.  Оптимальные условия ведения технологического процесса подготовки газового углеводородного сырья для пиролиза. Контроль производства и управление технологическим процессом.Параметры технологического режима процесса подготовки газового углеводородного сырья для пиролиза. | |
| 3. | | | | Регулирование технологического процесса подготовки газового углеводородного сырья для пиролиза. Управление процессом  Правила регулирования технологического процесса.  Каскадно-связанное регулирование.  Каскадно-связанное регулирование. Регулирование процесса газоразделения путем конденсации греющего пара.  Регулирование процессов изменением расхода холодного теплоносителя. | |
| 4. | | | | Контрольно-измерительные приборы и автоматика  Характеристика контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Схемы автоматического регулирования технологического процесса подготовки газового углеводородного сырья для пиролиза. Правила обслуживания аппаратов, возможные неполадки в их работе, способы устранения и предупреждения неполадок.  Системы сигнализаций и блокировок. Причины и особенности аварийных остановок. | |
| 5. | | | | Нарушения технологического процесса подготовки газового углеводородного сырья для пиролиза.  Возможные неполадки и аварийные ситуации, способы их ликвидации. Основные опасности производства. Причины и особенности аварийной остановки. Мероприятия по обеспечению безопасности производства. | |  |
| 6. | | | | Пуск и остановка процесса подготовки газового углеводородного сырья для пиролиза.  Контроль процесса пуска и останова технологического процесса подготовки газового углеводородного сырья. Причины и особенности аварийных остановок. | |
| Лабораторные работы (*не предусмотрены*) | | | | | | - |
| Практические занятия: | | | | | | 14 |
| 1. | | | Составление схемы процессаподготовки газового углеводородного сырья для пиролиза по выданному заданию. | | |
| 2. | | | Автоматизация технологического процесса. | | |
| 3. | | | Разработка мероприятий по устранению отклонений от норм  технологического режима процесса подготовки газового углеводородного сырья для пиролиза. | | |
| 4. | | | Снятие показаний с контрольно-измерительных приборов. Определение цены деления приборов и единиц измерения. Расшифровка приборов КИП и А. | | |
| 5. | | | Расчет технико-экономических показателей процессаподготовки газового углеводородного сырья для пиролиза. | | |
| Контрольная работа (не предусмотрена) | | | | | | - |  |
| Тема 2.2. Управление технологическими процессами пиролиза углеводородного сырья | | | Содержание | | | | | | 44 | *ОК1-ОК9*  *ПК 6.2.*  *ПК 6.4.* |
| 1. | | | Общие сведения о процессе пиролиза  Физико-химические закономерности процесса пиролиза. Теоретические основы процесса пиролиза углеводородного сырья. Технология процесса пиролиза. | | |
| 2. | | | Условия ведения технологического процесса пиролиза углеводородного сырья.  Оптимальные условия выделения технологического процесса пиролиза. Контроль производства и управление технологическим процессом.Параметры технологического режима процесса пиролиза. | | |
| 3. | | | Регулирование технологического процесса пиролиза углеводородного сырья. Управление процессом пиролиза  Правила регулирования технологического процесса.  Каскадно-связанное регулирование.  Регулирование процесса байпасированием продукта.  Регулирование процесса пиролиза путем уменьшения температуры горячего теплоносителя. | | |
| 4. | | | Контрольно-измерительные приборы и автоматика  Характеристика контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Схемы автоматического регулирования технологического процесса пиролиза углеводородного сырья. Правила обслуживания аппаратов, возможные неполадки в их работе, способы устранения и предупреждения неполадок.  Системы сигнализаций и блокировок. Причины и особенности аварийных остановок. | | |
| 5. | | | Нарушения технологического процесса пиролиза углеводородного сырья.  Нарушения в ведении технологического процесса пиролиза углеводородного сырья и способы их устранения.  Причины и особенности аварийных ситуаций и методы их предупреждения. Обеспечение безопасности технологического процесса пиролиза. Основные опасности производства. Правила безопасного ведения технологического процесса пиролиза углеводородного сырья. | | |
| 6. | | | Пуск и остановка процесса пиролиза.  Контроль пуска и останова технологического процесса пиролиза углеводородного сырья. | | |
| 7. | | | Отходы процесса пиролиза.  Характеристика отходов технологического процесса пиролиза углеводородного сырья. Состав и их свойства. Нормы расхода сырья, материалов. Методы утилизации отходов. Порядок временного накопления, хранения, учета отходов технологического процесса пиролиза углеводородного сырья. | | |
| 8. | | | Основные показатели процесса пиролиза углеводородного сырья  Технико-экономические показатели. Расходные коэффициенты и выход продукта. Качество продукта. Производительность и мощность аппаратуры. Интенсивность процесса. Производительность труда. Себестоимость продукта. [Показатели эффективности производственно-хозяйственной деятельности производства](#_Toc254694955). | | |
| Лабораторные работы *(не предусмотрены)* | | | | | | - |
| Практические занятия: | | | | | | 11 |
| 1. | | | | | Составление схемы процесса пиролиза по выданному заданию. |
| 2. | | | | | Разработка функциональной схемы автоматизации узла водной промывки пиролиза, описание регулирования технологического процесса. |
| 3. | | | | | Снятие показаний с контрольно-измерительных приборов. Определение цены деления приборов и единиц измерения. Расшифровка приборов КИП и А. |
| 4. | | | | | Расчет технико-экономических показателей процесса пиролиза. |
| Контрольная работа *(не предусмотрена)* | | | | | |
| Тема 2.3. Управление технологическими процессами газоразделения  продуктов пиролиза углеводородного сырья | | | Содержание | | | | | | 51 | *ОК1-ОК9*  *ПК 6.2.*  *ПК 6.4.* |
| 1. | | | Общие сведения о процессах газоразделения продуктов пиролиза. Теоретические основы процессов газоразделения продуктов пиролиза, гидрирования, гидродеалкилирования. Физико-химические закономерности процессов газоразделения, гидрирования, гидродеалкилирования. Технологии процессов гидрирования, газоразделения, гидродеалкилирования. | | |
| 2. | | | Условия ведения технологического процесса газоразделения углеводородного сырья.  Оптимальные условия технологических процессов газоразделения продуктов пиролиза, гидрирования, гидродеалкилирования. Контроль производства и управления технологическими процессами газоразделения продуктов пиролиза, гидрирования, гидродеалкилирования. Параметры технологического режима процессов газоразделения углеводородного сырья, гидрирования, гидродеалкилирования. | | |
|
| 3. | | | Регулирование технологических процессов газоразделения продуктов пиролиза углеводородного сырья. Управление процессами газоразделения углеводородного сырья  Правила регулирования технологических процессов газоразделения, гидрирования, гидродеалкилирования. Каскадно-связанное регулирование. Регулирование процесса газоразделения путем конденсации греющего пара.  Регулирование процессов изменением расхода холодного теплоносителя. | | |
| 4. | | | Контрольно-измерительные приборы и автоматические регуляторы процессов газоразделения углеводородного сырья, гидрирования, гидродеалкилирования.  Характеристика контрольно-измерительных приборов и автоматических регуляторов процессов газоразделения углеводородного сырья. Регулирование технологических процессов газоразделения по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов. Выявление и устранение отклонений от технологического режима процессов газоразделения и неполадок в работе обслуживаемого оборудования. Подготовка обслуживаемого оборудования к ремонту, прием его из ремонта. | | |
| 5. | | | Нарушения в технологических процессах газоразделения продуктов пиролиза углеводородного сырья  Возможные неполадки и аварийные ситуации, способы их ликвидации. Основные опасности производства. Причины и особенности аварийной остановки. Мероприятия по обеспечению безопасности производства. | | |
| 6. | | | Пуск и остановка процессов газоразделения продуктов пиролиза углеводородного сырья гидрирования, гидродеалкилирования.  Контроль процесса пуска и останова технологических процессов газоразделения углеводородного сырья, гидрирования, гидродеалкилирования углеводородного сырья. Причины и особенности аварийных остановок. | | |
| 7. | | | Основные показатели процессов газоразделения продуктов пиролиза углеводородного сырья гидрирования, гидродеалкилирования.  Технико-экономические показатели. Расходные коэффициенты и выходы продуктов. Качество продукта. Производительность и мощность аппаратуры. Интенсивность процесса. Производительность труда. Себестоимость продуктов. [Показатели эффективности производственно-хозяйственной деятельности производства](#_Toc254694955). | | |
| Лабораторные работы: | | | | | | 30 |
| 1. | | | Исследование ректификационных процессов. | | |
| 2. | | | Исследование процессов тепло-массообмена при непосредственном контакте на массообменных тарелках колонных аппаратов между жидкостью и газом (вода – воздух) по испарению. | | |
| 3. | | | Исследование гидродинамических явлений в тарельчатой колонне (зависимость сопротивления сухой, орошаемой тарелки от скорости газа в колонне, расчёт коэффициента сопротивления тарелки). | | |
| 4. | | | Исследование гидродинамических явлений в насадочной колонне (зависимость сопротивления сухого, орошаемого слоя насадки от скорости газа, визуальное наблюдение режимов работы, экспериментальное определение скорости захлёбывания) и подвисания. | | |
| 5. | | | Исследование явлений тарельчатых и насадочных колонн. | | |
| 6. | | | Исследование адсорбционных процессов. | | |
| 7. | | | Исследование абсорбционных процессов. | | |
| 8. | | | Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции. | | |
| 9. | | | Автоматизация технологического процесса. | | |
| Практические занятия: | | | | | | 12 |
| 1. | | | Составление схемы газоразделения продуктов пиролиза по выданному заданию. | | |
| 2. | | | Составление функциональной системы автоматизации гидрирования фракций C2, гидрирование фракции С3. | | |
| 3. | | | Подготовка номенклатуры готовой продукции процесса газоразделения. | | |
| 4. | | | Разработка функциональной схемы автоматизации процесса газоразделения, описание регулирования технологического процесса. | | |
| 5. | | | Снятие показаний с контрольно-измерительных приборов. Определение цены деления приборов и единиц измерения. Расшифровка приборов КИП и А. | | |
| 6. | | | Расчет технико-экономических показателей процессов газоразделения углеводородного сырья гидрирования, гидродеалкилирования. | | |
| Контрольная работа *(не предусмотрена)* | | | | | |
| Тема 2.4. Управление  технологическим процессом полимеризации этилена, гранулированием и стабилизацией полиэтилена | | | Содержание | | | | | | 28 | *ОК1-ОК9*  *ПК 6.2.*  *ПК 6.4.* |
| 1. | | | Общие сведения о процессе полимеризации этилена  Физико-химические закономерности полимеризации этилена.  Теоретические основы процесса полимеризации этилена. Технология процесса полимеризации. | | |
| 2. | | | Катализаторы процесса  Назначение катализаторов. Характеристика каталитических процессов полимеризации и тонкой очистки сырья.  Характеристика катализатора для процесса полимеризации этилена. Срок службы катализаторов. Загрузка и выгрузка катализаторов.  Регенерация катализаторов. | | |
| 3. | | | Условия процесса полимеризации этилена  Оптимальные условия ведения технологического процесса полимеризации этилена. Способы создания оптимальных условий. Контроль производства и управление технологическим процессом полимеризации этилена*.* Параметры технологического режима процесса полимеризации этилена. | | |
| 4. | | | Регулирование технологическим и стабилизации процессом полимеризации этилена, гранулирования полиэтилена  Правила регулирования технологического процесса полимеризации этилена. Каскадно-связанное регулирование процесса полимеризации . Выгрузка готового продукта. Регулирование процесса полимеризации путем изменения температуры холодного теплоносителя и скорости подачи катализатора. Регулирование технологического процесса гранулирования полиэтилена. | | |
| 5. | | | Контрольно-измерительные приборы и автоматические регуляторы процесса.  Характеристика контрольно-измерительных приборов и автоматических регуляторов процессов. Регулирование технологических процессов по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов. Выявление и устранение отклонений технологического режима процессов и неполадок в работе обслуживаемого оборудования. Подготовка обслуживаемого оборудования к ремонту, прием его из ремонта. | | |
| 6. | | | Нарушения технологического процесса полимеризации этилена  Возможные неполадки и аварийные ситуации, способы их ликвидации. Обеспечение безопасности технологического процесса полимеризации. Основные опасности производства Мероприятия по обеспечению безопасности производства. Основные правила безопасного ведения технологического процесса. | | |
| 7. | | | Пуск и остановка процесса полимеризации этилена  Контроль процесса пуска и останова процесса полимеризации этилена. Работа газоочистных установок, их пуск, останов и устранение нарушений в работе. Причины и особенности аварийных остановок.Системы сигнализаций и блокировок. | | |
| 8. | | | Отходы процесса полимеризации и грануляции полиэтилена  Характеристика отходов процесса полимеризации и грануляции полиэтилена, их свойства. Нормы расхода сырья и материалов процесса полимеризации этилена и грануляции полиэтилена. Порядок временного накопления, хранения, учета отходов полиэтилена и их реализации. | | |
| 9. | | | Основные технико-экономические показатели процесса полимеризации этилена  Технико-экономические показатели. Расходные коэффициенты и выход продукта. Качество продукта. Производительность и мощность аппаратуры. Интенсивность процесса. Производительность труда. Себестоимость продукта. [Показатели эффективности производственно-хозяйственной деятельности](#_Toc254694955). | | |
| Лабораторные работы: | | | | | | 4 |
| 1. | | | | | Исследование гидродинамики псевдоожиженного слоя. |
| 2. | | | | | Автоматизация технологического процесса. |
| Практические занятия: | | | | | | 19 |
| 1. | | | Разработка мероприятий по устранению отклонений от норм  технологического режима процесса полимеризации этилена. | | |
| 2. | | | Разработка мероприятий по регулированию процессом грануляции полиэтилена по результатам расчета. | | |
| 3. | | | Составление порядка регулирования процессом полимеризации на разных типах применяемых катализаторов. | | |
| 4. | | | Разработка функциональной схемы автоматизации процесса полимеризации этилена, описание регулирования технологического процесса. | | |
| 5. | | | Снятие показаний с контрольно-измерительных приборов. Определение цены деления приборов и единиц измерения. Расшифровка приборов КИП и А. | | |
| 6. | | | Расчет технико-экономических показателей производства пленочного и трубного товарного полиэтилена. | | |
| Контрольная работа *(не предусмотрена)* | | | | | |
| **Учебная практика**  Виды работ  - свойства и качество исходного сырья, вспомогательных материалов и готового продукта;  - обоснование технологических схем процессов пиролиза, газоразделения углеводородного сырья, полимеризации этилена;  - влияние технологических параметров на качество получаемой продукции;  - режим работы оборудования, автоматизация и механизация процессов, условия обеспечения устойчивых режимов работы аппаратов, нормы технологического режима;  - ведение технологических процессов пиролиза, газоразделения углеводородного сырья, полимеризации этилена, на оптимальных условиях по показаниям КИП и А;  - выявление и устранение причин отклонений от норм технологических режимов;  - контроль работы, пуска и остановки технологических процессов пиролиза, газоразделения углеводородного сырья, полимеризации этилена, выявление и устранение нарушений в их работе;  - противопожарные мероприятия, меры по охране труда, вентиляция, освещение, отопление;  - очистка сточных вод и газовых выбросов, обеспечение экологической безопасности;  - автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП);  - противоаварийная защита производства. | | | | | | | | | 72 |  |
| Тема 2.5. Управление технологическим процессом полимеризации пропилена грануляции и стабилизации полипропилена | Содержание | | | | | | | | 30 | *ОК1-ОК9*  *ПК 6.2.*  *ПК 6.4.* |
| 1. | Общие сведения о процессах полимеризации пропилена, грануляции полипропилена  Физико-химические закономерности процесса полимеризации пропилена. Теоретические основы процесса полимеризации пропилена. Технология процесса полимеризации пропилена. Стереоспецифическая полимеризация. | | | | | | |
| 2. | Типы применяемых катализаторов и сокатализаторов  Характеристика катализаторов для процесса полимеризации полипропилена. Срок службы катализатора.  Регенерация катализаторов очистки сырья.  Условия реакций согласно типу каталитической системы. Влияние условий проведения реакции на процесс полимеризации. Влияние концентрации мономера и компонентов катализатора на качество полимера. | | | | | | |
| 3. | Условия ведения технологического процесса полимеризации пропилена, грануляции полипропилена  Оптимальные условия ведения технологического процесса полимеризации пропилена, грануляции полипропилена. Влияние параметров процесса на свойства полипропилена.  Способы создания оптимальных условий. Контроль производства и управление процессом полимеризации пропилена, выгрузки порошка полипропилена и грануляции полипропилена*.* Параметры технологических режимов процессов. | | | | | | |
| 4. | Регулирование технологическим процесса полимеризации пропилена и грануляции полипропилена  Правила регулирования процесса полимеризации пропилена, грануляции полипропилена. Выгрузка полипропилена порошка. Регулирование процесса полимеризации путем изменения температуры холодного теплоносителя и скорости подачи катализатора. | | | | | | |
| 5. | Контрольно-измерительные приборы и автоматические регуляторы процесса  Характеристика контрольно-измерительных приборов и автоматической системы процесса полимеризации пропилена. Регулирование технологических процессов полимеризации, грануляции полипропилена по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов. Выявление и устранение отклонений от технологического режима процессов. Подготовка обслуживаемого оборудования к ремонту, прием его из ремонта. | | | | | | |
| 6. | Нарушения технологического процесса полимеризации пропилена, грануляции полипропилена  Возможные неполадки и аварийные ситуации, способы их ликвидации. Обеспечение безопасности технологического процесса полимеризации пропилена. Основные опасности производства. Мероприятия по обеспечению безопасности производства. Основные правила безопасного ведения технологического процесса полимеризации пропилена. | | | | | | |
| 7. | Пуск и остановка процесса полимеризации пропилена, грануляции полипропилена  Контроль процесса пуска и останова процесса. Работа газоочистных установок, их пуск, останов и устранений нарушений в работе. Причины и особенности аварийной остановки.Системы сигнализаций и блокировок. | | | | | | |
| 8. | Отходы процессов полимеризации пропилена и грануляции полипропилена  Отходы процессов полимеризации пропилена и грануляции полипропилена и их свойства. Нормы расхода сырья и материалов процессов синтеза полипропилена и грануляции. Порядок накопления, хранения, учета отходов полипропилена и их реализация. Возвратные отходы. Работа газоочистных установок, их пуск, останов и устранение нарушения в работе. | | | | | | |
| 9. | Основные технико-экономические показатели процесса полимеризации пропилена, грануляции полипропилена  Технико-экономические показатели. Расходные коэффициенты и выход продукта. Качество продукта. Производительность и мощность аппаратуры. Интенсивность процесса. Производительность труда. Себестоимость продукта. [Показатели эффективности производственно-хозяйственной деятельности производства](#_Toc254694955). | | | | | | |
| Лабораторные работы: | | | | | | | | 4 |
| 1. | Автоматизация технологических процессов. | | | | | | |
| Практические занятия: | | | | | | | | 20 |
| 1. | Разработка мероприятий по устранению отклонений от норм технологического режима процесса полимеризации пропилена. | | | | | | |
| 2. | Разработка мероприятий по регулированию процессом гранулирования полипропилена. | | | | | | |
| 3. | Определение мест установки газоочистных установок в процессах полимеризации и грануляции полипропилена. | | | | | | |
| 4. | Разработка функциональной схемы автоматизации процесса полимеризации пропилена, описание регулирования технологического процессами полимеризации и стабилизации. | | | | | | |
| 5. | Снятие показаний с контрольно-измерительных приборов. Определение цены деления приборов и единиц измерения. Расшифровка приборов КИП и А. | | | | | | |
| 6. | Расчет технико-экономических показателей процесса полимеризации пропилена. | | | | | | |
| 7**.** | Расчет технико-экономических показателей производства гранулированного полипропилена. | | | | | | |
| Контрольная работа *(не предусмотрены)* | | | | | | | |
| Тема 2.6. Управление технологическим процессом синтеза винилацетата из этилена, уксусной кислоты и кислорода | Содержание | | | | | | | | 28 |
| 1. | Общие сведения о технологическом процессе  Физико-химические закономерности процесса синтеза винилацетата. Теоретические основы процесса синтеза винилацетата. Технология синтеза винилацетата.  Химизм процесса, побочные реакции при синтезе. | | | | | | | *ОК1-ОК9*  *ПК 6.2.*  *ПК 6.4.* |
| 2. | Катализаторы процесса  Характеристика катализатора процесса синтеза винилацетата. Активность катализатора. Конверсия процесса и селективность катализатора. Срок службы катализатора. | | | | | | |
| 3. | Условия ведения технологического процесса синтеза винилацетата  Оптимальные условия ведения технологического процесса синтеза винилацетата из этилена, уксусной кислоты и кислорода. Способы создания оптимальных условий. Контроль производства и управление процессом синтеза винилацетата из этилена, уксусной кислоты и кислорода*.* Нормы расхода сырья и вспомогательных материалов. Параметры технологического режима процесса. | | | | | | |
| 4. | Регулирование технологического процесса синтеза винилацетата  Правила регулирования процесса синтеза винилацетата из этилена, уксусной кислоты и кислорода. Системы сигнализации и блокировок производства по кислороду. Регулирование технологического процесса синтеза винилацетата из этилена, уксусной кислоты и кислорода по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов. | | | | | | |
| 5. | Контрольно-измерительные приборы и автоматические регуляторы процесса синтеза винилацетата  Характеристика контрольно-измерительных приборов и автоматической системы процесса синтеза винилацетата. Выявление и устранение отклонений от технологического режима процессов. Подготовка обслуживаемого оборудования к ремонту, прием его из ремонта. | | | | | | |
| 6. | Нарушения технологического процесса синтеза винилацетата  Возможные неполадки и аварийные ситуации, способы их ликвидации. Обеспечение безопасности технологического процесса. Основные опасности производства. Мероприятия по обеспечению безопасности производства. Основные правила безопасного ведения технологического процесса. Основные опасности производства. | | | | | | |
| 7. | Пуск и остановка процесса синтеза винилацетата  Пуска и останов процесса синтеза винилацетата. Причины и особенности аварийной остановки*.* Системы сигнализаций производства. Системы блокировок производства. | | | | | | |
| 8. | Отходы процесса  Отходы процесса синтеза винилацетата, их свойства, методы утилизации. Нормы расхода сырья и материалов. Порядок накопления, хранения, учета отходов синтеза винилацетата. | | | | | | |
| 9. | Основные технико-экономические показатели процесса синтеза винилацетата  Технико-экономические показатели. Расходные коэффициенты и выход продукта. Качество продукта. Производительность и мощность аппаратуры. Интенсивность процесса. Производительность труда. Себестоимость продукта. [Показатели эффективности производственно-хозяйственной деятельности производства](#_Toc254694955). | | | | | | |
| Лабораторные работы *(не предусмотрены)* | | | | | | | | - |
| Практические занятия: | | | | | | | | 20 |
| 1. | Расчет селективности и активности катализатора. | | | | | | |
| 2. | Разработка методов повышения или поддерживания селективности катализатора. | | | | | | |
| 3. | Расчет выходов побочных продуктов и технико-экономических показателей процесса синтеза винилацетата. | | | | | | |
| 4. | Разработка мероприятий обеспечивающих соблюдения требований по безопасности производства. | | | | | | |  |
| 5. | Разработка функциональной схемы автоматизации процесса синтеза винилацетата, описание регулирования технологического процесса. | | | | | | |
| 6. | Снятие показаний с контрольно-измерительных приборов. Определение цены деления приборов и единиц измерения. Расшифровка обозначений приборов КИП и А. | | | | | | |
| 7. | Расчет технико-экономических показателей процесса синтеза винилацетата. | | | | | | |
| Контрольные работы: *(не предусмотрены)* | | | | | | | |  |
| Тема 2.7. Управление технологическим процессом подготовки химически очищенной воды | Содержание | | | | | | | | 28 | *ОК1-ОК9*  *ПК 6.2.*  *ПК 6.4.* |
| 1. | Общие сведения о процессе химической очистки воды  Характеристика питьевой воды. Промышленные воды, их характеристика. Качественные показатели воды. Теоретические основы ионного обмена. Теоретические основы обратного осмоса.  Технология химической очистки воды. Характеристика адсорбентов и ионообменных смол. Срок службы адсорбентов и ионообменных смол. Регенерация адсорбентов. | | | | | | |
| 2. | Условия ведения технологического процесса химической очистки воды  Оптимальные условия ведения технологического процесса ионного и обратного осмоса. Регенерация ионнообменных смол. Цикл ионного обмена. Регулирование процесса ионного обмена. Регулирование процесса полного обмена и обратного осмоса. Подготовка растворов для регенераций. | | | | | | |
| 3. | Регулирование технологического процесса химической очистки воды  Правила регулирования процессов ионного обмена и обратного осмоса.  Регулирование процессами химической очистки воды. | | | | | | |
| 4. | Контрольно-измерительные приборы и автоматические регуляторы процесса химической очистки воды  Характеристика контрольно-измерительных приборов и автоматической системы процесса химической очистки воды. Регулирование процесса ионного обмена и обратного осмоса по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов. | | | | | | |
| 5. | Нарушения технологического процесса химической очистки воды  Возможные неполадки и аварийные ситуации, способы их устранения. Обеспечение безопасности технологического процесса химической очистки воды. Основные опасности производства. Причины и особенности аварийной остановки. Мероприятия по обеспечению безопасности производства. Основные правила безопасного ведения технологического процесса.  Подготовка обслуживаемого оборудования к ремонту, прием его из ремонта. | | | | | | |
| 6. | Пуск и остановка процесса химической очистки воды  Пуск и останов процесса химической очистки воды. Возможные причины аварийной остановки*.* Системы сигнализаций и блокировок | | | | | | |
| 7. | Отходы процесса химической очистки воды  Отходы процессов ионного обмена и обратного осмоса, их свойства. Нормы расхода сырья и вспомогательных материалов. Порядок накопления, хранения, учета отходов ионного обмена и обратного осмоса. | | | | | | |
| 8. | Основные технико-экономические показатели процесса химической очистки воды  Технико-экономические показатели. Расходные коэффициенты и выход продукта. Качество продукта. Производительность и мощность аппаратуры. Интенсивность процесса. Производительность труда. Себестоимость продукта. [Показатели эффективности производственно-хозяйственной деятельности производства](#_Toc254694955).  Основные технико-экономические показатели процессов ионного обмена и обратного осмоса. | | | | | | |
| Лабораторные работы: | | | | | | | | 16 |  |
| 1. | Изучение процесса многоступенчатой фильтрации. | | | | | | |
| 2. | Экспериментальное определение констант фильтрования. | | | | | | |
| 3. | Исследование адсорбционных процессов. | | | | | | |
| 4. | Изучение процесса адсорбции в противоточном колонном аппарате со взвешенным слоем адсорбента. | | | | | | |
| 5. | Автоматизация технологического процесса. | | | | | | |
| Практические занятия: | | | | | | | | 18 |
| 1. | Разработка мероприятий по улучшению процесса смешения кислых и щелочных сточных вод. Контроль их качества. | | | | | | |
| 2. | Порядок хранения и применения серной кислоты и едкого натра. | | | | | | |
| 3. | Разработка мероприятий по подготовке сбросных вод к откачке на очистные сооружения. | | | | | | |
| 4. | Снятие показаний с контрольно-измерительных приборов. Определение цены деления приборов и единиц измерения. Расшифровка обозначений приборов КИП и А. | | | | | | |
| 5. | Расчет технико-экономических показателей процесса химической очистки воды. | | | | | | |
| 6. | Разработка технико-экономических мероприятий по обеспечению снижения затрат на получение химически очищенной воды. | | | | | | |
| Контрольная работа: (*не предусмотрена)* | | | | | | | |  |
| Тема 1.8. Утилизация отходов производства | Содержание | | | | | | | | 4 | *ОК1-ОК9*  *ПК 6.3.* |
| 1. | Общие сведения  Основные методы утилизации отходов производства. Устройство и принцип работы оборудования для утилизации отходов. Биологическая очистка сточных вод. | | | | | | |
| 2. | Основные правила утилизации отходов  Площадка захоронения токсичных отходов. Подготовка воды для сброса в рыбоохранные водоемы.  Печи сжигания отходов. Правила работы факельных установок. | | | | | | |
| Лабораторные работы *(не предусмотрены)* | | | | | | | |  |
| Практические занятия *(не предусмотрены)* | | | | | | | | - |
| Контрольная работа *(не предусмотрена)* | | | | | | | | - |
| **Производственная практика(по профилю специальности)**  Виды работ  - свойства и качество исходного сырья, вспомогательных материалов и готового продукта;  - обоснование технологических схем процессов пиролиза, газоразделения углеводородного сырья, полимеризации этилена, полимеризации пропилена, синтеза винилацетата, химической очистки воды;  - влияние технологических параметров на качество получаемой продукции;  - режим работы оборудования, автоматизация и механизация процессов, условия обеспечения устойчивых режимов работы аппаратов, нормы технологического режима;  - ведение технологических процессов пиролиза, газоразделения углеводородного сырья, полимеризации этилена, полимеризации пропилена, синтеза винилацетата, химической очистки воды на оптимальных условиях по показаниям КИП и А;  - выявление и устранение причин отклонений от норм технологических режимов;  - контроль работы, пуска и остановки технологических процессов пиролиза, газоразделения углеводородного сырья, полимеризации этилена, полимеризации пропилена, синтеза винилацетата, химической очистки воды, выявление и устранение нарушений в их работе;  - противопожарные мероприятия, меры по охране труда, вентиляция, освещение, отопление;  - очистка сточных вод и газовых выбросов, обеспечение экологической безопасности;  - автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП);  - отгрузка твердых отходов. | | | | | | | | | 180 |  |
| **Консультации** | | | | | | | | | 8 |  |
| **Промежуточная аттестация** | | | | | | | | | 12 |  |
| **Экзамен (квалификационный)** | | | | | | | | | 6 |  |
| **Всего** | | | | | | | | | **640** |  |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

Лаборатории технологии органических веществ и органического синтеза, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

* + 1. **Основные печатные издания**

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469490 (дата обращения: 29.12.2021).
2. Химическая технология органических веществ : учебное пособие / Т. Г. Ахметов, В. М. Бусыгин, Л. Г. Гайсин, Р. Т. Ахметова ; под редакцией Т. Г. Ахметова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 452 с. — ISBN 978-5-8114-3882-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119611 (дата обращения: 29.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Исакова, И. В. Катализ в химической технологии неорганических веществ : учебное пособие / И. В. Исакова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-00137-231-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193906 (дата обращения: 29.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Перегудов, Ю. С. Переработка отходов в химической технологии органических веществ : учебное пособие / Ю. С. Перегудов, С. И. Нифталиев. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 50 с. — ISBN 978-5-00032-430-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

* URL: https://e.lanbook.com/book/143266 (дата обращения: 29.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Химическая технология органических веществ. Книга 2 : учебное пособие / Т. Г. Ахметов, Р. Т. Ахметова, Л. Г. Гайсин, Л. Т. Ахметова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург

: Лань, 2021. — 536 с. — ISBN 978-5-8114-2333-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167331 (дата обращения: 29.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

* + 1. **Основные электронные издания**

1. Процессы и аппараты биотехнологических производств : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Евдокимов [и др.] ; под редакцией И. А. Евдокимова.

* Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 206 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13580-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/477519 (дата обращения: 29.12.2021).

1. Бекман, И. Н. Ядерные технологии : учебник для среднего профессионального образования / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022.

— 500 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14183-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/496909 (дата обращения: 29.12.2021).

* + 1. **Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1.[www.fptl.ru/biblioteka/paht.html](http://www.fptl.ru/biblioteka/paht.html) – Интернет-библиотека Процессы и аппараты химической технологии

2. [www.edu.ru/modules](http://www.edu.ru/modules%20) – Каталог образовательных интернет-ресурсов

3.[www.chem-astu.ru/chair/study/lect\_HTIE\_01.html](http://www.chem-astu.ru/chair/study/lect_HTIE_01.html%20) – Электронный читальный зал

4.[www.bibliotekar.ru/enc-Tehnika/19.htm](http://www.bibliotekar.ru/enc-Tehnika/19.htm) – Энциклопедический словарь юного техника. Аппараты и процессы химической технологии. Аппараты для гидромеханических процессов

5.www.himnef.ru – Сайт журнала «Химическое и нефтегазовое машиностроение»

**Периодические издания**

1.Журнал «Химия и жизнь – XXI век», издательство научно-популярной литературы

«Химия и жизнь»

2.Журнал «Химия в школе» – научно-теоретический и методический ежемесячный журнал, М.: Центрхимпресс

3.Журнал «Химическое и нефтегазовое машиностроение» – научно-практический ежемесячный журнал, ООО «Редакция журнала ХНГМ».

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 6.1. | - выбор и анализ методов получения органических веществ и способов выделения основных и побочных продуктов;  - точность составления типовых технологические схем производства органических веществ; | Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. |
| ПК 6.2. | выполнение работ по контролю и регулированию режимов работ технологического оборудования с  использованием средств автоматизации и контрольно-измерительных приборов, а также вести технологический процесс по производства органических веществ |
| ПК 6.3. | − выполнение требований безопасности в промышленном производстве в соответствии с  технологической документацией (регламентом)  технологического процесса |
| ПК 6.4. | анализ технико-экономических показателей конкретного технологического процесса;  - коррекция параметров технологического режима,  направленная на улучшение показателей процесса |
| ПК 6.5. | - выбор способов очистки газовых выбросов, сточных вод, утилизации и переработки отходов. |
| ОК 01 | -демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - самостоятельный выбор и применение  методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности;  - способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач;  - способность определять цели и задачи профессиональной деятельности;  - знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 02 | -способность определять необходимые источники информации;  - умение правильно планировать процесс поиска;  - умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации;  - умение оценивать практическую значимость результатов поиска;  - верное выполнение оформления результатов поиска информации;  - знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - способность использования приемов поиска и структурирования информации. | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 03 | - умение определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - знание современной научной профессиональной терминологии в профессиональной деятельности;  - умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 04 | - способность организовывать работу коллектива и команды;  - умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды;  - знание требований к управлению персоналом;  - умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов;  - знание принципов эффективного взаимодействие с потребителями услуг; | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 05 | - способность соблюдения этических, психологических принципов делового общения;  - умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;  - знание особенности социального и культурного контекста; | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 06 | - знание сущности гражданско -патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;  - значимость профессиональной деятельности по профессии; | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 07 | - умение соблюдать нормы экологической безопасности;  - способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности;  - знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  - знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 08 | - умение применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной  деятельности;  - демонстрация знаний основ здорового образа жизни;  -знание средств профилактики перенапряжения. | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |
| ОК 09 | - способность применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач;  - умение использовать современное программное обеспечение;  - знание современных средств и устройств информатизации;  - способность правильного применения программного обеспечения в профессиональной  деятельности. | Текущий контроль и  наблюдение за  деятельностью  обучающегося в процессе  освоения образовательной  программы |