|  |  |
| --- | --- |
| **C:\Documents and Settings\админ\Рабочий стол\ЛОГОТИП - 2014г\Логотип 2.png** | **Министерство образования Иркутской области**  Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области  **«Ангарский политехнический техникум»** |

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 **Процессы и аппараты**

Специальности: 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования ( по отраслям)

2022г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Стр. |
| 1. **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 5 |
| 1. **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 8 |
| 1. **условия РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ дисциплины** | 21 |
| 1. **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | 22 |

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

**1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Процессы и аппараты**

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности: 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования

( по отраслям)

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы:** общепрофессиональные дисциплины.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- производить необходимые расчеты параметров изучаемых машин и аппаратов;

- экспериментально определять технические характеристики машин и аппаратов;

- давать оценку эффективности их работы;

- проводить сравнительный анализ работы машин и аппаратов;

- выбирать их применительно к конкретным условиям;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- типовую аппаратуру химической и нефтегазоперерабатывающей промышленности;

- сущность физических процессов, происходящих в изучаемых машинах и аппаратах;

- зависимость технических характеристик машин и аппаратов от режима работы, их конструкций;

- принцип действия, устройство и основы эксплуатации изучаемых машин и аппаратов;

- перспективные направления развития процессов и аппаратов химической и нефтеперерабатывающей промышленности;

- методы технических исследований;

-правовые вопросы техники безопасности, охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности;

**1.4. Компетенции, формируемые в результате освоения учебной дисциплины:**

Программа учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

Общие компетенции (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции (ПК)

ПК 1.1. Руководить работами, связанными с применением грузоподъемных механизмов, при монтаже и ремонте промышленного оборудования.

ПК 1.2. Проводить контроль работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования с использованием контрольно-измерительных приборов.

ПК 1.3. Участвовать в пусконаладочных работах и испытаниях промышленного оборудования после ремонта и монтажа.

ПК 1.4. Выбирать методы восстановления деталей и участвовать в процессе их изготовления.

ПК 1.5 Составлять документацию для проведения работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования.

ПК 2.1. Выбирать эксплуатационно-смазочные материалы при обслуживании оборудования.

ПК 2.2. Выбирать методы регулировки и наладки промышленного оборудования в зависимости от внешних факторов.

ПК 2.3. Участвовать в работах по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации промышленного оборудования.

ПК 2.4 Составлять документацию для проведения работ по эксплуатации промышленного оборудования.

ПК 3.1. Участвовать в планировании работы структурного подразделения.

ПК 3.2. Участвовать в организации работы структурного подразделения.

ПК 3.3. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 3.4 Участвовать в анализе процесса и результатов работы подразделения, оценке экономической эффективности производственной деятельности.

**1.5. Обоснование вариативной части** (согласно учебному плану по специальности) 100час

Введена новая общепрофессиональная дисциплина «Процессы и аппараты» в количестве 100 часов за счет вариативной части. Дисциплина предназначена для формирования базовых знаний для освоения ПМ.02., ПМ.04.01 Введение дисциплины «Процессы и аппараты» позволяет удовлетворить запрос работодателя АО «Ангарская нефтехимическая компания» и позволяет формировать у выпускников умения, знания и профессиональные компетенции.

**1.6. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Объем образовательной нагрузки 100 часов, в том числе:

в форме практической подготовки 40 часов;

самостоятельной работы обучающегося 2 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| --- | --- |
| **Объем образовательной нагрузки** | *100* |
| **Самостоятельная работа** | *2* |
| **Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем** | *100* |
| в том числе: | |
| Учебные занятия | *48* |
| Практические и/или лабораторные занятия | *40* |
| Курсовая работа (проект) | *0* |
| **Консультации** | ***4*** |
| **Промежуточная аттестация *в форме* экзамена** | ***6*** |

*Во всех ячейках со звездочкой (\*) следует указать объем часов.*

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

**Процессы и аппараты**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ заня**  **тий** | **Наименование разделов, тем и краткое содержание занятий** | **Коли**  **чество часов**  **(**аудиторных) | **Количество часов в форме практической подготовки** | **Вид занятий** | **Наглядные пособия и ИОР** | **Домашнее задание** | **Коды формируе-мых компетенций** |
|  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  | **Раздел 1. Гидромеханические процессы** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | ***Тема 1.1 Общие вопросы***  ***прикладной гидромеханики*.**  Классификация и физико – химические основы основных процессов и аппаратов в нефтехимической промышленности. Новейшие достижения и перспективы развития в области процессов и аппаратов химической технологии.  Жидкости идеальные и реальные, капельные и упругие, их свойства.  Свойства нефтепродуктов  Гидростатическое давление жидкости. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнение расхода. | 2 |  | Комбинированный  урок | Стенды  модели  Раздаточный материал.  Образцы нефтепродуктов  Барометр, манометр, вакуумметр | Л.2,с.4-8  Л.2,с. 12-14  Л.10, с. 121-129  Л. 2, с.14-15  Л. 10, с. 129-134 | ОК 2- ОК4  ПК 1.1 |
| 2 | Уравнение неразрывности потока. Удельная энергия жидкости.  Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости | 2 |  | Комбинированный  урок | Раздаточный материал | Л.2,с.15-16  Л.10, с.134-136  Л.2,с.16-17  Л.10, с. 136-140 | ОК2-ОК5  ПК1.1 |
| 3 | Режимы движения жидкости. Основные критерии гидродинамического подобия.  Измерение скоростей и расходов жидкостей. Гидравлический удар в трубопроводе. Понятие о пленочном движении жидкости | 2 |  | Комбинированный урок | Расходомер, диафрагма | Л.2,с.17-19  Л.10, с.142-152  Л.9,с.46-49  Л.5, с.60-65 | ОК2-ОК5  ПК 1.1, ПК.1.2 |
| 4 | Практическое занятие № 1 Расчет физических характеристик нефтепродукта. |  | 2 | Практическое занятие | Справочная литература | Решение задач | ОК2-ОК4  ПК1.1 |
| 5,6 | Практическое занятие № 2 Решение задач на определение характера движения жидкости и потерь напора.  Расчет простого трубопровода. |  | 4 | Практическое занятие | Справочная литература | Решение задач | ОК2-ОК4  ПК1.1-ПК1.2,  ПК1.3, ПК4.3 |
| 7,8 | Лабораторная работа №1  Определение потерь напора на трение и в местных сопротивлениях по длине трубопровода. |  | 4 | Лабораторная работа | Лабораторная установка | Повторить тему 1.1;  отчет | ОК2-ОК4  ПК1.1-ПК1.2,  ПК1.3,ПК4.3 |
| 9 | ***Тема 1.2. Перемещение жидкостей и газов***  Трубопроводы, их устройство, соединение труб и арматуры. | 2 |  | лекция | Фасонные части трубопроводов. | Л.2,с.26-29 | ОК2-ОК5,  ПК1.1-ПК1.2, |
| 10 | Назначение и типы насосов. Принцип действия центробежного насоса. Высота всасывания  Режим работы и характеристика центробежного насоса. Поршневые насосы. | 2 |  | Комбинированный  урок | Модели насосов | Л.2,с.29-38  Л.2, с.29-38 | ОК2-ОК4  ПК2.3  ОК8  ПК1.1,ПК1.3,  ПК2.2, ПК4.3 |
| 11-12 | Лабораторная работа №2  Снятия характеристик центробежного насоса |  | 4 | Лабораторная работа | Лабораторная установка | Отчет по лабораторной работе | ОК2-ОК5,  ПК1.1-ПК1.2,  ПК2.1-ПК2.2  ПК4.3 |
| 13,14 | Практическая работа №3  Расчёт трубопроводов, подбор диаметра по ГОСТу.  Определение производительности напора и мощности центробежного насоса. Подбор по каталогу. |  | 4 | Практическая работа | Справочная литература | Решение задач | ОК2-ОК5,  ПК1.1-ПК1.2,  ПК2.1-ПК2.2, |
| 15 | Компрессоры, основные параметры.  Индикаторная диаграмма поршневых компрессоров | 2 |  | Комбинированный  урок | Модель поршневого компрессора | Л.2,с. 38-41 | ОК2-ОК4  ПК1.1-ПК1.2 |
| 16 | Многоступенчатое сжатие. Центробежные компрессоры | 2 |  | Комбинированный  урок | Презентация компрессоров | Л.2,с. 40-43 | ОК2-ОК5  ПК1.1-ПК1.2,  ПК2.1-ПК2.2 |
| 17 | ***Тема 1.3. Гидравлика сыпучих тел.***  Движение жидкости и газа в слое сыпучего материала  Псевдоожиженные системы. Критические скорости. Пневмотранспорт. | 2 |  | Комбинированный  урок | Образцы  сыпучего  материала | Л.2,с. 21-22  Л.2,с. 22-26 | ОК2-ОК8,  ПК1.1, ПК1.3  ОК5 |
| 18 | ***Тема 1.4. Перемешивание в жидких средах.***  Способы и интенсивность перемешивания. Сравнительная оценка способов перемешивания. | 2 |  | Лекция | Модель мешалки | Л.2,с. 69-74 | ОК4-ОК8,  ПК4.3 |
| 19 | ***Тема 1.5. Разделение жидких и газовых гетерогенных систем.***  Принцип выбора методов разделения. Материальный баланс. | 2 |  | Комбинированный  урок | Модели аппаратов разделения жидких и газовых гетерогенных систем | Л.2,с. 43-74 | ОК2-ОК5,  ПК1.2, ПК2.1,ПК4.3 |
|  | **Раздел 2. Тепловые процессы** |  |  |  |  |  |  |
| 20 | Тема 2.1.Основы теплопередачи  Теплоотдача и теплопередача. Способы проведения тепловых процессов. Тепловой баланс.  Уравнение передачи тепла. Передача тепла через стенку.  Средний температурный напор | 2 |  | Комбинированный урок | Модели теплообменников  Раздаточный материал | Л.2,с. 75-81  Л.2,с. 87-91 | ОК2-ОК6,  ПК2.3 |
| 21 | Передача тепла конвекцией. Критерии подобия.  Передача тепла лучеиспусканием. Потери тепла в окружающую среду. | 2 |  | Комбинированный урок | Раздаточный материал | Л.2,с. 81-87  Л.2,с. 87-93 | ОК2-ОК8,  ПК2.3, ПК3.3  ОК2-ОК6, |
| 22 | Практическая работа №4 Определение тепловых нагрузок. Расчет среднего температурного напора. |  | 2 | Практическая работа | Справочная литература | Решение задач | ОК2-ОК8,  ПК2.3,ПК3.3,ПК4.3 |
| 23 | ***Тема 2.2. Теплообменная аппаратура.***  Принципы нагрева, классификация и устройство теплообменных аппаратов. Технологический расчет.  Теплообменная аппаратура: поверхностные теплообменники с трубчатой поверхностью теплообмена, с плоской поверхностью теплообмена и другие типы.  Сравнительная оценка теплоносителей и теплообменной аппаратуры | 2 |  | Комбинированный урок | Компьютерная презентация  Модели теплообменников | Л.2,с. 102-117  Л.2,с. 96-101 | ОК2-ОК6  ПК1.2,ПК 2.1,  ПК4.3  ОК 8, |
| 24,25,26 | Лабораторная работа №3  Испытание кожухотрубного теплообменника: определение коэффициента теплоотдачи, среднего температурного напора, тепловой нагрузки. |  | 6 | Лабораторная работа | Лабораторная установка | Отчет по лабораторной работе | ОК2-ОК6,  ПК1.2,ПК 2.1,  ПК4.3 |
| 27,28,29 | Практическая работа №5  Тепловой расчет теплообменного аппарата |  | 6 | Практическая работа | Справочная литература | Решение задачи | ОК2-ОК6,  ПК 1.2,ПК 2.1,  ПК4.3 |
| 30 | ***Тема 2.3. Искусственное охлаждение*.**  Сущность процесса, умеренное охлаждение, хладоагенты и требования к ним. Компрессионныехолодильные машины. Абсорбционные холодильные машины. | 2 |  | Лекция | Раздаточный материал | Л.2,с. 141-149  Л.10, с.523-559 | ОК4-ОК8  ПК 1.1, ПК1.2 |
| 31 | ***Тема 2.4. Кристаллизация***  Процесс кристаллизации. Стадии процесса. Технические способы получения кристаллов заданного размера. Устройство кристаллизаторов. | 2 |  | Комбинированный урок | Модели кристализаторов | Л.2,с. 257-264 | ОК4- ОК6  ПК 1.1, ПК 1.2 |
| 32 | ***Тема 2.5. Выпаривание раствора.***  Сущность выпаривания, выпаривание при атмосферном давлении, при вакууме, при избыточном давлении. | 2 |  | Комбинированный урок |  | Л.2,с. 118-141 | ОК 2-ОК8,  ПК 1.1,  ПК 3.1, ПК 3.2 |
| 33 | ***Тема 2.6. Сушка***.  Назначение сушки. Классификация способов сушки, равновесие между фазами в процессе сушки. Направление и движущая сила сушки. Кинетика сушки. Определение скорости и времени сушки. | 2 |  | Лекция | Модель сушилки | Л.2,с. 234-257 | ОК 2- ОК8,  ПК 1.1,  ПК 1.3, ПК 2.3 |
| 34 | ***Тема 2.7. Трубчатые печи***.  Назначение, типы и детали трубчатых печей. | 2 |  | Лекция | Модель печи  Стенд | Л.5. с. 189-196 | ОК 2-ОК6,  ПК 1.1-ПК1.3,ПК4.1, ПК4.3 |
| 35 | Расчет процесса горения  Тепловой баланс печи | 2 |  | Комбинированный урок | Раздаточный материал | Л.5. с. 197-198  Л.5. с. 198-200 | ОК 2, ОК 4,  ПК 1.1-ПК1.3,ПК4.1, ПК4.3  ОК6 |
| 36 | Тепловой расчет камеры радиации  Тепловой расчет камеры конвекции.  Гидравлический расчет змеевика печи. | 2 |  | Комбинированный урок | Раздаточный материал | Л.5. с. 200-207  Л.5. с. 208-214 | ОК2-ОК6,  ПК1.1-ПК1.3  ПК4.1, ПК4.3 |
| 37,38,39,40 | Практическая работа № 6  Расчет трубчатой печи |  | 8 | Практическая работа | Справочная литература |  | ОК2,ОК4, ОК6,  ПК 1.1-ПК1.3,ПК4.1, ПК4.3 |
|  | **Раздел 3. Механические процессы** |  |  |  |  |  |  |
| 41 | ***Тема 3.1. Классификация, дозирование и смешивание твердых материалов***  Классификация материалов. Ситовая классификация материалов и ситовой анализ. Способы грохочения и типы грохотов. Классификаторы и гидроциклоны.Воздушные сепараторы. Дозирование и смешивание материалов. Смесители. Дозаторы. Питатели | 2 |  | Лекция | Раздаточный материал | Л.2,с. 284-296 | ОК4-ОК8,  ПК1.1, ПК1.2, ПК 4.3 |
| 42 | ***Тема 3.2. Измельчение твердых материалов.***  Процесс измельчения. Способы измельчения. Классификация методов измельчения и применяемого оборудования.  ***Тема 3.3. Перемещение твердых материалов.***  Классификация устройств для перемешивания твердых материалов. Механизация погрузочно- разгрузочных работ и герметизация транспортирующих устройств. | 2 |  | Комбинированный урок | Стенд | Л.2,с. 273-284  Л.2,с. 296-300 | ОК 2, ОК5, ОК8,  ПК1.1, ПК1.2, ПК3.2, ПК 3.3,  ПК 4.3 |
|  | **Раздел 4. Массообменные процессы и аппараты 48** |  |  |  |  |  |  |
| 43 | ***Тема 4.1. Общие сведения о массообменных процессах***  Общая характеристика массообменных процессов и их применение. Виды массообменных процессов. Способы выражения состава фаз. | 2 |  | Комбинированный урок |  | Л.2,с. 150-152 | ОК 2- ОК8 |
| 44 | ***Тема 4.2. Основы массопередачи***  Процессы массопередачи. Материальный баланс и уравнение рабочей линии процесса.  Скорость массопередачи. Молекулярная диффузия.Турбулентная диффузия. Конвективный перенос массы.  Массопередача в гомогенных системах и в системах с твердой фазой  Основные законы массообменных процессов. | 2 |  | Комбинированный урок |  | Л.2,с. 152-156  Л.2,с. 156-162  Л.2,с. 162-166  Л.5, с.220-223 | ОК 2 – ОК8  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2 |
|  | Самостоятельная работа№1  Глубокое охлаждение и его основные циклы. | 2 |  | Самостоятельная работа |  | Подготовить доклады | ОК 2 – ОК8  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2 |
|  | Консультации | 4 |  |  |  |  |  |
|  | Форма практической подготовки | 40 |  |  |  |  |  |
|  | Теоретическое обучение | 48 |  |  |  |  |  |
|  | Самостоятельная работа | 2 |  |  |  |  |  |
|  | Консультации | 4 |  |  |  |  |  |
|  | Промежуточная аттестация:  Экзамен | 6 |  |  |  |  |  |
|  | Итого: | 100 |  |  |  |  |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета специальности.

Оборудование учебного кабинета:

* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* методические материалы по курсу дисциплины (включая электронные): комплект учебно-наглядных, контрольно - тренировочных учебных пособий, методические указания для студентов по подготовке к практическим занятиям.

Технические средства обучения:

* мультимедийные средства: персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор.
* телевизор, видеомагнитофон, видеокассеты.
* справочно-информационные системы (СПС «Гарант»)

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1.Э.И.Игнатович «Химическая техника»; «Процессы и аппараты». Техносфера

Москва,2019. 189с.

2. Н.И.Поникарпов « Расчеты машин и аппаратов химических производств»

Москва,Альфа-М , 2018.234с.

3. Д.А.Баранов, А.М. Кутепов «Процессы и аппараты.»

Москва «Академия», 2019. 186 с.

4. К.Ф. Павлов, П.Г.Романков « Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии.» Москва, *АльянС,*2018.575 с.

5. А.А. Лащинский « Конструирование сварных химических аппаратов». Москва, *АльянС, 2018.381 с.*

6. Е.В. Смидович « Технология переработки нефти и газа».

Москва,*АльянС, 2019.324 с.*

Дополнительные источники:

# 7.А.Н.Плановский, В.М.Рамм « Процессы и аппараты химической технологии.»3-е издание «Химия»,1968.367с.

8. П.Г.Романков, М.И.Курочкина «Процессы и аппараты», задачник,1989.120с.

9. Информационные источники сложной структуры.

10. Ю.М.Дытнерский « Пособие по проектированию машин и аппаратов.»

Химия,1983.384 с.

11. А.М.Кувшинский «Курсовое проектирование по предмету процессы и аппараты химической промышленности.» «Высшая школа», 1968.234 с.

12.А.Г.Касаткин «Основные процессы и аппараты химической технологии»

«Химия»,1971.312 с.

Электронные ресурсы:

13. http://znanium.сom/bookread.php.

14.http://chemistry.narod.ru.

15.http://www.krugosvet.ru.

16.http://ib.komisc.ru//

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

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, внеаудиторной самостоятельной работы

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания, ОК, ПК)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**  - производить необходимые расчеты параметров изучаемых машин и аппаратов, экспериментально определять технические характеристики машин и аппаратов; ОК 2- ОК8,  ПК 1.1,  ПК 1.3, ПК 2.3 | *Оценка результатов самостоятельной работы.*  *Оценка навыков самостоятельного анализа различных технических характеристик машин и аппаратов.* |

|  |  |
| --- | --- |
| - давать оценку эффективности работы машин и аппаратов,  проводить сравнительный анализ работы;  ОК 2 – ОК8  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2 | *Наблюдение и оценка решения профессиональных задач на практических занятиях.*  *Наблюдение и анализ выполнения ключевых технологических операций в работе по устранению причин возникновения неисправностей при работе машин и аппаратов.*  *Оценка навыков самостоятельного анализа причин возникновения неисправностей.* |
| - выбирать машины и аппараты применительно к конкретным условиям;  ОК 2 – ОК8  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2 | *Наблюдение и оценка решения профессиональных задач на практических занятиях.*  *Наблюдение и оценка выполнения ключевых технологических операций в работе с документами с применением средств организационной и вычислительной техники.*  *Самостоятельная работа.* |
| -определять экологическую пригодность выпускаемой продукции;  ОК 2-ОК8,  ПК 1.1, ПК 1.2 | *Оценка результатов самостоятельной работы.*  *Оценка навыков самостоятельного анализа пригодности выпускаемой продукции.* |
| -оценивать состояние экологии окружающей среды на производственном объекте.  ОК 2-ОК8,  ПК 1.1, ПК 1.2 | *Самостоятельная работа. Оценка навыков*  *самостоятельного анализа экологи окружающей среды на производственном объекте.* |
| В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:** | |
| - типовую аппаратуру химической и нефтегазоперерабатывающей промышленности;  ОК2,ОК4, ОК6,  ПК 1.1-ПК1.3,ПК4.1, ПК4.3 | *Устный опрос.*  *Оценка результатов самостоятельной работы.*  *Защита индивидуального домашнего задания.* |
| - сущность физических процессов, происходящих в изучаемых машинах и аппаратах  ОК2,ОК4, ОК6,  ПК 1.1-ПК1.3,ПК4.1, ПК4. | *Оценка навыков самостоятельного анализа задач физических процессов.*  *Наблюдение и оценка решения профессиональных задач на практических занятиях.* |
| - основные источники и масштабы образования отходов производства;  ОК2,ОК4, ОК6,  ПК 1.1-ПК1.3,ПК4.1, ПК4.3 | *Устный опрос.*  *Оценка результатов самостоятельной работы.*  *Наблюдение и оценка решения профессиональных задач на практических занятиях.* |
| - зависимость технических характеристик машин и аппаратов от режима работы, их конструкций, принципа действия;  ОК2,ОК4, ОК6,  ПК 1.1-ПК1.3,ПК4.1, ПК4.3 | *Наблюдение и оценка решения профессиональных задач на практических занятиях.*  *Наблюдение и оценка выполнения ключевых технологических операций в работе с документами с применением средств организационной и вычислительной техники.*  *Оценка навыков самостоятельного анализа способов предотвращения и улавливания выбросов в окружающую среду..* |
| - устройство и основы эксплуатации изучаемых машин и аппаратов;  ОК2,ОК4, ОК6,  ПК 1.1-ПК1.3,ПК4.1, ПК4.3 | *Устный опрос.*  *Тестирование.*  *Оценка результатов самостоятельной работы.*  *Наблюдение и оценка решения профессиональных задач на практических занятиях.*  *Презентация проектов машин и аппаратов.* |
| - перспективные направления развития процессов и аппаратов химической и нефтегазоперерабатывающей промышленности;  ОК 2 – ОК8  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2 | *Устный опрос.*  *Тестирование.*  *Оценка результатов самостоятельной работы.*  *Наблюдение и оценка решения профессиональных задач на практических занятиях.* |
| -единство терминологии, обозначений в соответствии с действующими стандартами, ОК 2 – ОК8  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2Международную систему единиц измерения. | *Устный опрос.*  *Тестирование.*  *Оценка результатов самостоятельной работы.*  *Наблюдение и оценка решения профессиональных задач на практических занятиях.* |
| -вопросы техники безопасности, промышленной санитарии, охраны труда, пожарной безопасности;  ОК 2 – ОК8  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2 | *Устный опрос.*  *Тестирование.*  *Оценка результатов самостоятельной работы.*  *Наблюдение и оценка решения профессиональных задач на практических занятиях.* |
| - государственные и обществен-  ные мероприятия по охране окружающей среды;  ОК 2, ОК5, ОК8,  ПК1.1, ПК1.2, ПК3.2, ПК 3.3,  ПК 4.3 | *Устный опрос.*  *Тестирование.*  *Оценка результатов самостоятельной работы.*  *Наблюдение и оценка решения профессиональных задач на практических занятиях.* |
| - использовать необходимые  нормативно-правовые документы;  ОК 2, ОК5, ОК8,  ПК1.1, ПК1.2, ПК3.2, ПК 3.3,  ПК 4.3 | *Устный опрос.*  *Тестирование.*  *Оценка результатов самостоятельной работы.* |

**Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения к рабочей программе на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ учебный год по учебной дисциплине\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В рабочую программу внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_г. (протокол № \_\_\_\_\_\_\_ ).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/