

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора
ГАПОУ СО «ННХТ»
От 14.06.2022 г. №62-У

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

основной общепрофессиональной программы

ОП.04 Процессы и аппараты

18.01.26 Аппаратчик – оператор нефтехимического производства

профиль обучения: технологический

г. Новокуйбышевск, 2022г

РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ

Предметно-цикловой комиссии

Общеобразовательных дисциплин

Председатель Н. В. Кирдишева

Приказ № 9 от 17.05.2022г

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по научно-методической работе

О.Д. Щелкова

14.06.2022г.

ОДОБРЕНО

Методистом Л.Н Каргина

Составитель: Коряковская М.В., преподаватель ГАПОУ СО «ННХТ»

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии 18.01.26 Аппаратчик - оператор нефтехимического производства от 02.08.2013 г. № 932 (ред. от 13.07.2021 г.)

Организация-разработчик: государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Самарской области «Новокуйбышевский нефтехимический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА..... | 16 |
| Приложение | 21 |

1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04. Процессы и аппараты

1.1. Область применения программы

Рабочая программа – является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, разработанной в соответствии с ФГОС СПО по профессии 18.01.26 Аппаратчик - оператор нефтехимического производства.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональный цикл.

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

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

- определять типовые процессы и осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам;
- составлять уравнения и рассчитывать основные параметры химических процессов;
- читать и изображать технологические схемы;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;
- методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;
- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;
- типичные химико-технологические системы и их аппаратное оформление;
- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных.

| Код | Наименование результата обучения |
|-----|----------------------------------|
|-----|----------------------------------|

| | |
|--------|---|
| ПК 1.1 | Осуществлять технологические операции деаэрации пастообразных композиций моющих средств под вакуумом |
| ПК 1.2 | Осуществлять технологические операции диспергирования щелочных металлов в диспергаторах в соответствии с рабочей инструкцией |
| ПК 1.3 | Осуществлять отдельные операции технологического процесса получения канифольного эмульгатора в соответствии с рабочей инструкцией |
| ПК 1.4 | Осуществлять технологические операции улавливания и выделения парафина из сточных вод |
| ПК 1.5 | Осуществлять технологические операции приготовления клея путем разбавления мыльного плава водой при заданной температуре |
| ПК 1.6 | Осуществлять технологические операции формования синтетического каучука в виде ленты и промывки его на ленто отливочной машине в соответствии с рабочей инструкцией |
| ПК 2.1 | Осуществлять технологические операции хемосорбции дивинила в соответствии с рабочей инструкцией |
| ПК 2.2 | Осуществлять технологические операции перегревания паровоздушной смеси углеводородов или водяного пара в соответствии с рабочей инструкцией |
| ПК 2.3 | Осуществлять отдельные операции технологического процесса каталитической димеризации ацетилен в моновинилацетилен в соответствии с рабочей инструкцией |
| ПК 2.4 | Осуществлять отдельные операции технологического процесса гидр хлорирования моновинилацетилен |
| ПК 3.1 | Контролировать работу контактных печей при помощи балансовых установок в соответствии с рабочей инструкцией |
| ПК 3.2 | Осуществлять отдельные операции технологического процесса выделения ацетофенона путем дегидратации диметилфенилкарбинола или кристаллизацией фракций ацетофенона в соответствии с рабочей инструкцией |
| ПК 3.3 | Осуществлять отдельные операции технологического процесса получения карбинола методом синтеза моновинилацетилен и ацетона в бензолной суспензии едкого калия в соответствии с рабочей инструкцией |
| ПК 3.4 | Осуществлять технологические операции выделения псевдо бутилена из газов после вакуум-мешалок в соответствии с рабочей |

| | |
|--------|---|
| | инструкцией |
| ПК 3.5 | Осуществлять технологические операции выделения серы путем сжигания сероводорода на бокситовом катализаторе в соответствии с рабочей инструкцией |
| ПК 3.6 | Осуществлять отдельные операции технологического процесса выделения фтористого бора в соответствии с рабочей инструкцией |
| ПК 3.7 | Осуществлять технологические операции охлаждения, отстаивания и передачи жирных кислот по фракциям, жирных спиртов и других жидких продуктов с помощью вакуума на последующие стадии процесса или на склады |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем |
| ОК 3 | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы |
| ОК 4 | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 51 час, в том числе:
Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 34 часа;
Практические и лабораторные работы – 20 часов;
Самостоятельной работы обучающегося 17 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объём часов |
|---|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 51 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 34 |
| в том числе: | |
| лабораторные занятия | 7 |
| практические занятия | 13 |
| Самостоятельная работа | 17 |
| <i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i> | |

| | | | |
|--|---|----------|----------|
| | Практическое занятие. | 2 | 3 |
| | Практическое занятие №1 Высота напора и мощность поршневого насоса. Практическое занятие №2 Расчет трубопроводов. Практическое занятие №3 Подбор диаметра трубопровода по ГОСТу. | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 2 | |
| | Трубопроводы. Составить таблицу Подготовка к практическому занятию №1 Поршневые насосы. Решение задач Центробежные насосы. Составить конспект Компрессорное оборудование. Ответить на вопросы Вентиляторы. Изучить устройство аппаратов Трубопроводы. Решить задачи Трубопроводы. Подобрать оборудование по ГОСТ Насосное оборудование. Решить задачи | | |
| Тема 1.3. Разделение жидких и газовых гетерогенных систем | Содержание учебного материала | 1 | 2 |
| | Газовые гетерогенные системы. Механическая очистка газов. Электрофильтры. Разделение жидких гетерогенных систем. Отстаивание, фильтрация, центрифугирование. | | |
| | Практические занятия | 2 | 2 |
| | Практическое занятие № 5 Определение основных параметров фильтров и центрифуг. | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 2 | |
| | Фильтрация. Составить схему Неоднородные системы. Оформить таблицу Фильтрация. Выполнить задания | | |

| | | | |
|---|--|-----------|----------|
| Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты | | 10 | |
| Тема 2.1. Основы теплопередачи | Содержание учебного материала | 2 | 2 |
| | Теплопроводность. Основные положения. Теплоотдача и теплопередача. Источники тепла и методы нагревания. Теплообменные аппараты. Классификация теплообменников | | |
| | Лабораторные работы | 2 | 3 |
| | Лабораторная работа № 3 Исследование пластинчатого теплообменника Лабораторная работа №4 Исследование теплообменника конструкции «труба в трубе» | | |
| | Практические занятия | 2 | 2 |
| | Практическое занятие № 6 Определение коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи. Практическое занятие №7 Тепловой расчет теплообменного аппарата. | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 3 | |
| | Теплопроводность. Решить задачи Способы нагрева. Ответить на вопросы Начертить схему нагревания водяным паром Пластинчатый теплообменник. Рассчитать аппарат по данным лабораторной работы Оформить отчет по лабораторной работе №3 Конструкция теплообменников. Ответить на вопросы Конструкция теплообменников. Оформить отчет по лабораторной работе №4 Тепловые процессы. Выполнить задания Тепловые расчеты. Оформить отчет по практическому занятию №7 | | |

| | | | |
|--|---|-----------|----------|
| Тема 2.2. Выпаривание раствора | Содержание учебного материала | 1 | 2 |
| | Выпаривание. Методы проведения процесса. Методы проведения процесса. Конструкция выпарных установок | | |
| Раздел 3. Массообменные процессы и аппараты | | 23 | |
| Тема 3.1. Основы массопередачи | Содержание учебного материала | 1 | 2 |
| | Основные понятия процесса. Уравнение массопередачи. Коэффициент массопередачи. | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 1 | |
| | Массообменные процессы. Ответить на вопросы | | |
| Тема 3.2. Абсорбция | Содержание учебного материала | | |
| | Лабораторные работы | 1 | 3 |
| | Лабораторная работа № 5 Определение коэффициента массопередачи в процессе физической | | |
| | Практическое занятие. | 1 | 2 |
| | Практическое занятие № 8 Расчёт основных размеров абсорбера. | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 1 | |
| | Абсорбция. Начертить схему абсорбера Подготовка к лабораторной работе №5 Изучить методические указания Массопередача. Оформить отчет по лабораторной работе №5 | | |

| | | | |
|---|---|----------|----------|
| Тема 3.3. Дистилляция и ректификация. Экстракция | Содержание учебного материала | 2 | |
| | Процесс экстракции. Основные положения. Аппаратурное оформление процесса. | | |
| | Практическое занятие. | 4 | 2 |
| | Практическое занятие № 9 Расчёт основных размеров ректификационных аппаратов. Практическое занятие № 10 Расчет минимального числа тарелок ректификационной колонны Практическое занятие № 11 Определение минимального флегмового числа Практическое занятие № 12 Определение оптимального числа тарелок, флегмового числа и диаметра колонны | | |
| | Лабораторные работы | 2 | 3 |
| | Лабораторная работа № 6 Ректификация смеси этилового спирта и воды | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 4 | |
| Ректификация. Ответить на вопросы Ректификация. Вычертить схему Ректификация. Оформить отчет по лабораторной работе №6 Ректификация. Решить задачи Ректификация. Составить конспект Ректификация. Выполнить вариативные задания Ректификационная колонна. Решить задачи | | | |
| Тема 3.4. Адсорбция и кристаллизация | Содержание учебного материала | 2 | 2 |
| | Адсорбция.. Основные положения процесса Кристаллизация. Физические основы процесса. Аппаратурное оформление процесса. | | |
| | Практическое занятие. | 1 | 3 |
| | Практическое занятие № 13 Расчёт адсорберов непрерывного и периодического действия | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 1 | |
| | Адсорбция. Решить задачи | | |

| | | | |
|----------------------------|---|-----------|----------|
| Тема 3.5. Сушка | Содержание учебного материала | | |
| | Практическое занятие | 1 | 2 |
| | Практическое занятие № 14 Определение расхода воздуха | | |
| | Внеаудиторная самостоятельная работа | 1 | |
| | Сушка Вычерчивание схем сушки | | |
| | Сушка. Решить задачи | | |
| | Оформить отчет по практическому занятию № 14 | | |
| | Всего: | 51 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета химических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

- паспорт кабинета;
- наличие учебного плана и программного обеспечения;
- средства пожаротушения, приточно-вытяжная вентиляция;
- комплект ученической мебели;
- рабочее место преподавателя.

Средства обучения: тренажеры, модели, макеты, учебные таблицы, плакаты, карточки индивидуальных заданий, учебники, задачки, справочная литература, тестовые задания.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензированным программным обеспечением;
- телевизор, DVD;
- набор видеокассет с учебными фильмами.

Оборудование лаборатории процессов и аппаратов:

- паспорт лаборатории;
- средства пожаротушения, приточно-вытяжной вентиляции;
- лабораторные столы;
- водопровод и канализация;
- спец. одежда (халаты, очки);
- справочная литература;
- лабораторные установки;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ;
- плакаты по ТБ;
- инструкции и методические рекомендации по выполнению работ в лаборатории.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Д. А. Баранов, А. М. Кутепов Процессы и аппараты Москва Академия изд., 2017 г.
2. Процессы и аппараты химической промышленности. Под общ. Ред. Романкова П.Г., Л: Химия 2018 г.
3. Романкова П.Г., Курочкина М. И. Примеры и задачи по курсу Процессы и аппараты химической промышленности. Учебное пособие для техникумов Л: Химия 2017 г.
4. Романкова П.Г., Курочкина М. И. Расчетные диаграммы и нормы по курсу Процессы и аппараты химической промышленности Л: Химия 2018 г.

Интернет-ресурс:

1. <http://www.mirknig.com/knigi/apparatura>
2. obshhij-kurs-processov-ximjcheskoj.html

Дополнительные источники:

1. Иоффе И.П. «Проектирование процессов и аппаратов химической технологии» Л: Химия 2019 г.
2. Касаткин А.Г. «Основные процессы и аппараты химической технологии» М: Химия 2018 г.
3. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Приемы и задачи по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» Л: Химия 2018 г.
4. Плановский А.Н., Рамм В.М., Коган С.З. «Процессы и аппараты химической технологии» М: Химия 2018 г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки |
|--|--|
| <p>умения: читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы; выполнять материальные и энергетические расчёты процессов и аппаратов;</p> | <p>результатов обучения</p> <p>Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач</p> |
| <p>выполнять расчёты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;</p> | <p>Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач</p> |
| <p>обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;</p> | <p>Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач</p> |
| <p>обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;</p> | <p>Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач</p> |
| <p>осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам.</p> | <p>Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач</p> |

| | | |
|-----------|---|--|
| | <p>знания: классификацию и физико – химические основы процессов химической технологии; характеристики основных процессов химической технологии: гидравлических, механических, тепловых, массообменных;</p> | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |
| | методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов; | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) |
| | методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования; | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |
| | типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление; | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |
| | основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств; | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |
| | принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями. | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |
| ПК 1.1 | Осуществлять технологические операции деаэрации пастообразных композиций моющих средств под вакуумом | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |

| | | |
|-----------|--|---|
| ПК 1.2 | Осуществлять технологические операции диспергирования щелочных металлов в диспергаторах в соответствии с рабочей инструкцией | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |
| ПК 1.3 | Осуществлять отдельные операции технологического процесса получения канифольного эмульгатора в соответствии с рабочей инструкцией | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |
| ПК 1.4 | Осуществлять технологические операции улавливания и выделения парафина из сточных вод | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |
| ПК 1.5 | Осуществлять технологические операции формования синтетического каучука в виде ленты и промывки его на лентоотливочной машине в соответствии с рабочей инструкцией | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов |
| ПК 2.1 | Осуществлять технологические операции хемосорбции дивинила в соответствии с рабочей инструкцией | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) |
| ПК 2.2 | Осуществлять технологические операции перегревания паровоздушной смеси углеводородов или водяного пара в соответствии с рабочей инструкцией | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов |
| ПК 2.3 | Осуществлять отдельные операции технологического процесса каталитической димеризации ацетилена в моновинилацетилен в соответствии с рабочей инструкцией | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |
| ПК 2.4 | Осуществлять отдельные операции технологического процесса гидрохлорирования моновинилацетилена | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов |

| | | |
|-----------|---|---|
| ПК 3.1 | Контролировать работу контактных печей при помощи балансовых установок в соответствии с рабочей инструкцией | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) |
| ПК 3.2 | Осуществлять отдельные операции технологического процесса выделения ацетофенона путем дегидратации диметилфенилкарбинола или кристаллизацией фракций ацетофенона в соответствии с рабочей инструкцией | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |
| ПК 3.3 | Осуществлять отдельные операции технологического процесса получения карбинола методом синтеза моновинилацетилена и ацетона в бензольной суспензии едкого калия в соответствии с рабочей инструкцией | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |
| ПК 3.4 | Осуществлять технологические операции выделения псевдобутилена из газов после вакуум-мешалок в соответствии с рабочей инструкцией | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов |
| ПК 3.5 | Осуществлять технологические операции выделения серы путем сжигания сероводорода на бокситовом катализаторе в соответствии с рабочей | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) |
| ПК 3.6 | Осуществлять отдельные операции технологического процесса выделения фтористого бора в соответствии с рабочей инструкцией | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) |
| ПК 3.7 | Осуществлять технологические операции охлаждения, отстаивания и передачи жирных кислот по фракциям, жирных спиртов и других жидких продуктов с помощью вакуума на последующие стадии процесса или на склады | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) |
| ОК 3 | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) Оценка результатов решения задач |

| | | |
|------|---|---|
| ОК 4 | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | Письменный/устный опрос Тесты усвоения (обученности) |

ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

| № п/п | Тема учебного занятия | Кол-во часов | Активные и интерактивные формы и методы обучения | Формируемые универсальные учебные действия |
|--------------|--|---------------------|--|---|
| 1. | Гидромеханические процессы и аппараты | 2 | Деловая игра, творческое задание, работа в малых группах, брифинг. | Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные |
| 2. | Тепловые процессы и аппараты | 4 | Дебаты, мини-лекция, тренинг, коллоквиум. | Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные |
| 3. | Массообменные процессы и аппараты | 6 | Дебаты, мини-лекция, тренинг, коллоквиум | Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативны |