

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

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора
ГАПОУ СО «ННХТ»
От 03.06.2024 г. №94-у

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ПРОИЗВОДСТВА ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

18.02.06 Химическая технология органических веществ

***профиль обучения:** естественнонаучный*

г. Новокуйбышевск, 2024 г.

РАССМОТРЕНО

предметной (цикловой) комиссией

Протокол № 09 от 21.05. 2024 г.

Неверова О. С.

СОГЛАСОВАНО

Старший методист ННХТ

Щелкова О.Д.

СОГЛАСОВАНО

от 22 апреля 2024 г.

Начальник отдела развития

и оценки персонала АО «ННК»

Соколова Т.А

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности среднего профессионального образования 18.02.06 Химическая технология органических веществ рег. № 436 от 07.05.2014г.

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

Разработчик:

ГАПОУ СО «ННХТ»

(

преподаватель

Коряковская М. В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
6. ПРИЛОЖЕНИЯ	16
7. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С АВТОМАТИЧЕСКИМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **18.02.06 Химическая технология органических веществ** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Ведение технологических процессов производства органических веществ и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1 Подготавливать исходное сырье и материалы.

ПК 2.2 Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля.

ПК 2.3 Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда.

ПК 2.4 Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.

ПК 2.5 Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области ведения технологических процессов производства органических веществ при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2 Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- подготовки исходного сырья и материалов, безопасного ведения технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля

уметь:

- применять знания теоретических основ химико-технологических процессов;

- снимать показания приборов и оценивать достоверность информации;

- регулировать и вести технологический процесс на оптимальных условиях по показаниям КИПиА;

- выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима;

- следить за своевременной откачкой сточных вод и контролировать их качество;

- осуществлять контроль работы, пуска и остановки газоочистных установок, выявлять и устранять нарушения в их работе;

- производить упаковку и отгрузку твердых отходов;

- рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса;

знать:

- теоретические основы химико-технологических процессов;

- устройство и принцип действия средств управления технологическим процессом;

- сущность технологического процесса производства и правила его регулирования;

- оптимальные условия ведения технологического процесса; возможные нарушения технологического режима, их причины;

- состав и свойства промышленных отходов;

- основные методы утилизации отходов;

- устройство и принцип работы оборудования для утилизации отходов;

- основные технико-экономические показатели технологического процесса

Вариативная часть:

иметь практический опыт:

- отбора проб и образцов для проведения анализа;

- выбора оптимальных режимов работы технологической установки;

- анализа сырья и получаемой продукции химическими и инструментальными методами.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	789
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	382
Курсовая работа/проект (при наличии)	30
Учебная практика	36
Производственная практика	180
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе: работа над курсовым проектом, реферат, практическая работа, лабораторная работа, расчетно-графическая работа, ответить на вопросы	191
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, в том числе профессиональными компетенциями (ПК), указанными в ФГОС по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Подготавливать исходное сырье и материалы.
ПК 2.2	Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля.
ПК 2.3	Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда.
ПК 2.4	Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.
ПК 2.5	Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства.

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
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 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Ведение технологических процессов производства химических веществ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объём времени, отведенный на освоение Междисциплинарного курса					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная, часов
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч. курсовой проект, часов	Всего, часов	В т.ч. Курсовой проект, часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК. 2.1, ПК. 2.3	Раздел 1. Подготовка исходного сырья и материалов. Выполнение требований промышленной экологии.	60	40	24		20			
ПК.2.2, ПК.2.4, ПК. 2.5	Раздел 2. Введение технологического процесса.	267	178	108		89			
ПК 2.2	Раздел 3. Регулирование заданных параметров технологического процесса с помощью КИП и результатов аналитического контроля	201	134	98		67			
ПК 2.1 – ПК 2.5	Курсовой проект	45	30		30				
	Учебная практика	36						36	
	Производственная практика	180							180
	Итого	789	382	230	30	176		36	180

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ПМ.02 Ведение технологических процессов производства химических веществ		789	
Раздел 1 Подготовка исходного сырья и материалов. Выполнение требований промышленной экологии		40	
Тема 1.1 Сырьё химической промышленности, подготовка сырья	Содержание учебного материала	4	ПК 2.1 ОК 9
	Сырьё химического производства. Вода и водоподготовка в химической технологии. Воздух и его использование в химической промышленности. Виды энергии. Рациональное использование энергии.		
	Практические занятия	12	ПК 2.1 ОК 9
	1. Практическое занятие № 1. Анализ видов сырья, подготовка сырья 2. Практическое занятие № 2. Определить значимость воды и воздуха в химической промышленности. Практическое занятие № 3. Рассмотреть замкнутые водооборотные циклы		
Тема 1.2 Принципы экологической технологии	Содержание учебного материала	12	ПК 2.5 ОК 9
	Классификация промышленных загрязнений биосферы, источники загрязнения. Контроль за состоянием окружающей среды, мониторинг. Экономические последствия загрязнения окружающей среды. Основные направления охраны окружающей среды от промышленных выбросов. Очистка газообразных промышленных выбросов. Очистка сточных промышленных вод. Предотвращение теплового загрязнения. Переработка твердых и жидких отходов. Утилизация и обезвреживание шламов. Принципы создания малоотходных и безотходных технологических процессов. Природоохранные сооружения. Экологические аспекты при проектировании новых, расширении и реконструкции действующих производств.		

Тема 1.2 Принципы экологической технологии	Практические занятия	12	ПК 2.4 ОК 9
	Практическое занятие № 4. Выявить принципы экологической технологии. Практическое занятие № 5. Расчет эффективности очистки.		
Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении Раздела 1: 1. Составление тестов по изученным темам, логических цепочек, таблиц, блок-схем; 2. Подготовить ответы на вопросы с использованием методических рекомендаций преподавателя; 3. Составление сводных таблиц и конспектов; 4. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов; 5. Вычерчивание технологических схем		20	ПК 2.1 – ПК 2.5 ОК 4-5
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Определение параметров, способствующих отклонению от технологического режима. 2. Изучение схем очистки газовых выбросов и сточных вод			
Раздел 2 Ведение технологического процесса		178	
Тема 2.1 Сущность технологических процессов производства органических веществ	Содержание учебного материала	12	ПК 2.1 ОК 9
	Исходные вещества органического синтеза и способы их выделения. Схемы реакционных узлов, технология разделения углеводородов. Особенности протекания реакций, параметры процесса.		
	Практические занятия	42	ПК 2.4 ОК 9
	Практическое занятие № 6. Выбор оптимального метода разделения парафиновых углеводородов. Практическое занятие № 7. Вычерчивание технологических схем. Практическое занятие № 8. Составление элементов технологических схем пиролиза газовых фракций и разделения пирогаза Практическое занятие № 9. Экологическая оценка различных способов получения олефинов. Практическое занятие № 10. Характеристики и расчет основных показателей химических превращений ароматических углеводородов. Практическое занятие № 11. Сравнение различных технологических схем получения ароматических углеводородов. Практическое занятие № 12. Характеристика, расчет и обоснование технологических показателей и параметров процесса получения бензола. Практическое занятие № 13. Расчет показателей ХТП, расходных коэффициентов сырья		

	и энергии получения пирогаза.		
Тема 2.2. Химико-технологические процессы получения эфиров	Содержание учебного материала	8	ПК 2.3 ОК 4-5
	Простые и сложные эфиры. Способы получения Технологическая схема. Особенности процесса.		
	Практические занятия	12	ПК 2.3 ОК 9
	Практическое занятие № 14. Обоснование параметров ведения экономической целесообразности и технологического процесса. Практическое занятие № 15. Материальный и тепловой расчеты реактора. Практическое занятие № 16. Расчет элементов реактора.		
Тема 2.3. Химико-технологические процессы гидратации	Содержание учебного материала	6	ПК 2.2 ОК 9
	Гидратация этилена. Технологическая схема получения этилового спирта.		
	Практические занятия	12	ПК 2.2 ОК 9
	Практическое занятие № 17. Сравнение способов получения этилового спирта. Практическое занятие № 18. Определение причин нарушения технологического процесса.		
Тема 2.4 Химика - технологические процессы алкилирования	Содержание учебного материала	8	ПК 2.2 ОК 9
	Алкилирования ароматических углеводородов. Факторы, влияющие на состав и выход продукта.		
	Практические занятия	18	ПК 2.5 ОК 9
	Практическое занятие № 19. Анализ технологических процессов алкилирования, обоснование мер по устранению причин нарушений технологического процесса Практическое занятие № 20. Расчет материального баланса стадий алкилирования (по индивидуальным заданиям) Практическое занятие № 21. Обоснование мер по устранению причин нарушений технологического процесса		

Тема 2.5 Химико-технологические процессы гидрирования и дегидрирования	Содержание учебного материала	12	ПК 2.3 ОК 4-5
	Гидрирование бензола и функциональных производных углеводородов. Термическое дегидрирование. Каталитическое дегидрирование. Дегидрирование парафинов и олефинов.		
	Практические занятия	12	ПК 2.1 ОК 9
	Практическое занятие № 22. Изучение влияния различных параметров на ход технологического процесса гидрирования. Практическое занятие № 23. Расчет материального и теплового балансов в процессе дегидрирования.		
Тема 2.6 Химико-технологические процессы окисления	Содержание учебного материала	16	ПК 2.1 ОК 9
	Окисление олефинов по насыщенному атому углерода. Способы получения ацетона. Технологическая схема получения ацетона. Окисление ароматических и алкилароматических углеводородов. Технологическая схема получения фенола и ацетона кумольным способом.		
	Практические занятия	12	ПК 2.5 ОК 9
	Практическое занятие № 24. Расчет материального и теплового балансов процесса окисления. Практическое занятие № 25. Выполнение элементов технологического расчета.		
Тема 2.7 Химико- технологические процессы производства поверхностно технологические процессы производства полимерных материалов	Содержание учебного материала	8	ПК 2.5 ОК 9
	Производство полимеров. Получение синтетических каучуков и волокон.		
Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении Раздела 2: 1. Составление тестов по изученным темам, логических цепочек, таблиц, блок-схем; 2. Подготовить ответы на вопросы с использованием методических рекомендаций преподавателя; 3. Составление сводных таблиц и конспектов; 4. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов; 5. Вычерчивание технологических схем		89	ПК 2.1 – ПК 2.5 ОК 4-5

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
1. Расчет факторов, способствующих увеличению конверсии и выхода целевого продукта			
2. Изучение технологических схем и блоков			
Раздел 3. Регулирование параметров и режимов технологического процесса с помощью КИП и результатов аналитического контроля		134	
Тема 3.1 Технологические объекты управления	Содержание учебного материала	6	ПК 2.5 ОК 9
	Объект управления. Типовые решения автоматизации. Входные, выходные, внутренние, режимные параметры.		
Тема 3.2. Типовые системы автоматизации	Содержание учебного материала	8	ПК 2.1 ОК 9
	Типовые системы контроля и регулирования. Системы сигнализации, защиты и блокировки. Пневматические схемы сигнализации, агрегатные системы сигнализации. Системы сигнализации на производствах химической промышленности.		
	Практические занятия	12	ПК 2.3 ОК 4-5
	Практическое занятие № 26. Составление типовых схем автоматизации. Практическое занятие № 27. Составление пневматических схем сигнализации. Практическое занятие № 28. Составление схем автоматизации по индивидуальным заданиям.		
Тема 3.3. Требования к построению схем автоматизации	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3 ОК 9
	Системы автоматизации технологических процессов. Типовые схемы питания.		
	Практические занятия	6	ПК 2.3 ОК 4-5
	Практическое занятие № 29. Составление схем питания.		
Тема 3.4. Автоматизация и автоматическое управление гидромеханическими процессами	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3 ОК 9
	ТСА и ТРА процессов смешения, отстаивания и фильтрования жидких систем.		

Тема 3.5 Автоматизация и автоматическое управление тепловыми процессами	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3 ОК 9
	ТСА процессов нагревания, выпаривания и охлаждения		
	Практические занятия	6	ПК 2.5 ОК 9
	Практическое занятие № 29. Составление схем автоматизации тепловых процессов.		
Тема 3.6. Автоматизация и автоматическое управление массообменными процессами	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3 ОК 4-5
	ТСА массообменных процессов.		
	Практические занятия	18	ПК 2.1 ОК 9
	Практическое занятие № 30. Составление схем автоматизации процесса ректификации. Практическое занятие № 31. Составление схем автоматизации процесса абсорбции и адсорбции Практическое занятие № 32. Составление схем автоматизации процессов экстракции		
Тема 3.7. Автоматизация и автоматическое управление механическими процессами	Содержание учебного материала	2	ПК 2.1 ОК 4-5
	ТСА процессов перемещения, дозирования и измельчения материалов.		
	Практические занятия	12	ПК 2.3 ОК 9
	Практическое занятие № 33. Составление схем автоматизации механических процессов. Практическое занятие № 34. Составление схем производственной сигнализации.		
Тема 3.8. Аналитический контроль производства органических веществ	Содержание учебного материала	6	ПК 2.2 ОК 9
	Количественный и качественный анализ. Образование и растворение осадков. Способы приготовления рабочих растворов. Установочные вещества. Приёмы и способы титрования.		

Тема 3.8. Аналитический контроль производства органических веществ	Практические занятия	12	ПК 2.2 ОК 9
	Практическое занятие № 35. Вычисление величины растворимости веществ Практическое занятие № 36. Расчет навески для приготовления раствора заданной концентрации.		
	Лабораторные работы	12	ПК 2.1 ОК 9
	Лабораторная работа № 1. Определение содержания механических примесей Лабораторная работа № 2. Приготовление рабочего раствора щелочи и его стандартизация		
Тема 3.9. Физико-химические методы анализа	Содержание учебного материала	6	ПК 2.2 ОК 4-5
	Фотометрические методы анализа. Хроматографический метод анализа. Рефрактометрический метод анализа Потенциометрический метод анализа		
	Лабораторные работы	20	ПК 2.2 ОК 9
	Лабораторная работа № 3. Определение концентрации ионов меди (II) с помощью градуировочного графика методом фотоэлектрокалориметрии. Лабораторная работа № 4. Нефелометрическое определение концентрации сульфат-ионов Лабораторная работа № 5. Определение концентрации соли меди (II) методом ионообменной хроматографии Лабораторная работа № 6. Определение состава двух органических жидкостей (ацетон-бензол) методом рефрактометрии Лабораторная работа № 7. Определение концентрации водородных ионов (pH) потенциометрическим методом.		
Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении Раздела 3: 1. Составление тестов по изученным темам, логических цепочек, таблиц, блок-схем; 2. Подготовить ответы на вопросы с использованием методических рекомендаций преподавателя; 3. Составление сводных таблиц и конспектов; 4. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов; 5. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов;		67	ПК 2.1 – ПК 2.5 ОК 4-5

6. Вычерчивание технологических схем		
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Определение параметров, способствующих отклонению от технологического режима. 2. Изучение схем очистки газовых выбросов и сточных вод		
Курсовое проектирование	30	ПК 2.1 – ПК 2.5 ОК 4,5,9
Тематика курсовых работ (проектов) Расчёт установки выделения бензола из бензолосодержащей фракции Расчёт установки ЦГФУ Расчёт установки дегидрирования изопентана в изоамилены Расчёт установки пиролиза Расчёт производства пара-третичного бутилфенола Расчёт установки производства метил-трет-амилового эфира Расчёт установки разделения газов пиролиза Расчёт установки получения серной кислоты мокрым катализом Расчёт установки гидратации этилена Расчет установки компримирования углеводородных газов		
Учебная практика Виды работ: Работа с лабораторной посудой и веществами, лабораторным оборудованием, справочной литературой. Оформление документации по ведению лабораторных работ. Производить расчеты на выход продукта, избыток и недостаток веществ. Сборка и разборка установок для получения органических веществ. Ведение процесса синтеза веществ, контроль параметров процесса. Определение важнейших физических констант органических веществ. Соблюдение техники безопасности при выполнении работ.	36	ПК 2.1 – ПК 2.5 ОК 4,5,9
Производственная практика Виды работ: Производить прием сырья и допускать его в производство. Вести технологический процесс, согласно рабочим инструкциям и по показаниям КИП и А. Вести запись в операционный журнал в соответствии с приборами КИП и А. Знать теоретические основы и механизм основных и побочных реакций. Изучить токсическую характеристику веществ, ПДК. Выбор индивидуальных средств защиты. Принцип образования загрязнения сточных вод и газовых выбросов, способы очистки и обеззараживания.	180	ПК 2.1 – ПК 2.5 ОК 4,5,9
Всего	798	

**Таблица соответствия знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена по компетенции
Т2 Аппаратчик химических технологий профессиональным компетенциям,
основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификаций в соответствии с профессиональными стандартами**

КОД Балл Продолжитель- ность	Уровень аттестаци- и	Код и наименование ФГОС СПО	Основные виды деятельности ФГОС СПО (ПМ)	Проф. компетенции (ПК) ФГОС СПО	Наименование проф. стандарта (ПС)	Наименование и уровень квалификаций (ПС)	Разделы ВССС, (%) /Критерии / Модули	НОК /СПК
2.1 100 9 ч	промежу- точная	18.02.06 Химическая технология органических веществ	Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования Ведение технологических процессов производства органических веществ Контроль ресурсов и обеспечение качества продукции	ПК 2.1. Подготавливать исходное сырье и материалы ПК 2.2. Поддерживать заданные параметры технологического процесса помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля ПК 2.3. Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда ПК 2.4 Рассчитывать технико- экономические показатели технологического процесса ПК 2.5 Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства.	Аппаратчик подготовки сырья и отпуска полуфабрикатов и продукции	Специалисты среднего звена: техник- технолог Специалист по химической технологии	1,2,3,4,5	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов:

1. Теоретических основ химической технологии;
2. Лабораторий технологии органических веществ и органического синтеза.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета теоретических основ химической технологии:

1. доска ученическая,
2. ученические столы,
3. шкаф,
4. стол учительский

Технические средства обучения:

1. интерактивная доска,
2. мультимедийный проектор,
3. ПК.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Лабораторное оборудование
2. Технологические схемы

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2 Информационное обеспечение

Основные источники:

1. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. Л. М. Полоцкий, Г. И. Лапшенков, М.: Химия, 2019 г.

Дополнительные источники:

1. Гринберг Я.И. Проектирование химических производств. – М.: Химия, 2020 г.

Интернет ресурсы:

1. <https://www.twirpx.com/files/science/chidnustry/gazoilch/> - химия и технология нефти и газа

2. <https://studfile.net/preview/552955/page:4> /- Основное технологическое оборудование в химической промышленности
3. https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/277911/mod_resource/content/1/Лекция%201%20%20%20Microsoft%20Office%20Word.pdf - Общие сведения о безопасной эксплуатации технологического оборудования химических и смежных производств

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ.02 Ведение технологических процессов производства химических веществ производится в соответствии с учебным планом по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ и календарным учебным графиком.

Образовательный процесс организуется по расписанию занятий. График освоения ПМ.02 предполагает последовательное освоение МДК 02.01 Управление технологическими процессами производства органических веществ.

При проведении лабораторных работ/практических занятий (ЛР/ПЗ) проводится деление группы студентов на подгруппы.

Лабораторные работы проводятся в специально оборудованной лаборатории.

С целью методического обеспечения прохождения учебной и производственной практики, выполнения курсового проекта разрабатываются методические рекомендации для студентов.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1 Подготавливать исходное сырье и материалы	Изложение правил подготовки оборудования к безопасному пуску	Тестирование
ПК 2.2 Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля	Контроль работы средств КИПиА в соответствии с графиком	Наблюдения. Оценка на практических занятиях
ПК 2.3 Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда	Демонстрация приемов обнаружения неисправности в работе оборудования различных видов	Тестирование
ПК 2.4 Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.	Обоснование выбора проведения вида ремонта обслуживаемого оборудования в соответствии с графиком ППР	Тестирование
ПК 2.5 Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства.	Работа с регламентом цеха, изучение норм и правил регулирования выбросов	Тестирование, работа в группах

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Грамотное составление плана практической работы Демонстрация правильной последовательности выполнения деятельности при проведении практических работ, подготовки заданий по производственной практике	Экспертная оценка выполнения практической работы

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Грамотное составление плана практической работы Демонстрация правильной последовательности выполнения деятельности при проведении практических работ, подготовки заданий по производственной	Экспертная оценка выполнения практической работы
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Демонстрация навыков использования информационно - коммуникативных технологий в профессиональной деятельности	Экспертная оценка, защита сообщений, докладов
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Эффективный поиск необходимой информации; Использование различных источников, включая электронные Использование различных источников Применение способов решения	Выполнение и защита практических работ Соответствие технической документации

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

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Сырьё химической промышленности, подготовка сырья	Виртуальный тьюториал.	ПК 2.1
2.	Принципы экологической технологии	Имитационная игра	ОК 9
3.	Сущность технологических процессов производства органических веществ	Деловая игра	ОК 4, ОК 5, ОК 9
4.	Химико-технологические процессы производства поверхностно-активных веществ.	Интерактивная (проблемная) лекция.	ОК 4, ОК 5, ОК 9

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к рабочей программе профессионального модуля основной части ФГОС СПО **ПМ.02 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

Ведомость соотнесения требований профессионального стандарта
Аппаратчик подготовки сырья и отпуска полуфабрикатов и продукции и ФГОС СПО
по специальности **18.02.06 Химическая технология органических веществ**

Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ)	Вид профессиональной деятельности (ФГОС СПО)
ПС Контроль за работой технологического оборудования и ведение технологического процесса	ВПД Ведение технологических процессов производства органических веществ
ОТФ 1 Ведение технологического процесса	ПК 2.1 Подготавливать исходное сырье и материалы
	ПК 2.4 Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса
ОТФ 2 Контроль за работой технологического оборудования в процессе регулярных обходов	ПК 2.2 Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля
ОТФ 3 Плановая остановка технологического процесса	ПК 2.3 Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда
ОТФ 4 Аварийная остановка технологического процесса	ПК 2.5 Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
<i>Ведение технологического процесса</i>		ПК 2.1 Подготавливать исходное сырье и материалы			
Трудовые действия		Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа	Место организации обучения ПОО/предприятие
Контроль за работой технологического оборудования, за параметрами технологического процесса		Подготовки исходного сырья и материалов	Анализирует расходы сырья, реагентов, материалов и энергоресурсов Составляет план размещения оборудования технологической схемы подготовки сырья.	Составление тестов по изученным темам, логических цепочек, таблиц, блок-схем; Подготовить ответы на вопросы с использованием методических рекомендаций преподавателя; Составление сводных таблиц и конспектов; Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов; Вычерчивание технологических схем	ГАПОУ СО «ННХТ» АО «ННК» АО «ПРОМСИНТЕЗ»
Необходимые умения	Уметь	Умение	Практические задания		
Контролировать состояние технологического процесса	Читать техническую документацию; составлять технологические схемы по описанию	Применять знания теоретических основ химико-технологических процессов	Практическое занятие № 1. Анализ видов сырья, подготовка сырья. Практическое занятие № 2. Определить значимость воды и воздуха в химической промышленности. Практическое занятие № 3. Рассмотреть замкнутые водооборотные циклы Практическое занятие № 22. Изучение влияния различных параметров на ход технологического процесса гидрирования. Практическое занятие № 23. Расчет материального и теплового балансов в процессе дегидрирования. Практическое занятие № 30. Составление схем автоматизации процесса ректификации. Практическое занятие № 31. Составление схем автоматизации процесса абсорбции и адсорбции Практическое занятие № 32. Составление схем автоматизации процессов экстракции		

Необходимые знания	Знать	Знание	Темы/ЛР	Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов	ГАПОУ СО «ННХТ»
Контролируемые параметры работы технологического оборудования и технологического процесса; технологические схемы по рабочему месту аппаратчика	Определять показатели качества исходного сырья и получаемого продукта	Оптимальные условия ведения технологического процесса	Лабораторная работа № 1. Определение содержания механических примесей Лабораторная работа № 2. Приготовление рабочего раствора щелочи и его стандартизация		

<i>Ведение технологического процесса</i>	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	ПК 2.4 Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса			
Трудовые действия		Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа	Место организации обучения ПОО/предприятие
Контроль за работой технологического оборудования, за параметрами технологического процесса		Безопасного ведения технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля	Составляет и рассчитывает материальный баланс процесса. Определяет основные технико - экономические показатели технологического процесса. Оценивает влияние технологических факторов на технико - экономические показатели.	Составление тестов по изученным темам, логических цепочек, таблиц, блок-схем; Составление сводных таблиц и конспектов; Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов; Вычерчивание технологических схем	ГАПОУ СО «ННХТ» АО «ННК» АО «ПРОМСИНТЕЗ»
Необходимые умения	Уметь	Умение	Практические задания		
Контролировать параметры технологического процесса	Рассчитывать ключевые показатели работы	Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса	Практическое занятие № 4. Выявить принципы экологической технологии. Практическое занятие № 5. Расчет эффективности очистки. Практическое занятие № 6. Выбор оптимального метода разделения парафиновых углеводородов. Практическое занятие № 7. Вычерчивание технологических схем. Практическое занятие № 8. Составление элементов технологических схем пиролиза газовых фракций и разделения пирогаза Практическое занятие № 9. Экологическая оценка различных способов получения олефинов. Практическое занятие № 10. Характеристики и расчет основных показателей химических превращений ароматических углеводородов. Практическое занятие № 11. Сравнение различных технологических схем получения ароматических углеводородов. Практическое занятие № 12. Характеристика, расчет и обоснование технологических показателей и параметров процесса получения бензола.		

Необходимые умения	Уметь	Умение	Практические задания	Самостоятельная работа	Место организации обучения ПОО/предприятие
			Практическое занятие № 13. Расчет показателей ХТП, расходных коэффициентов сырья и энергии получения пирогаза.	Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов	
Необходимые знания	Знать	Знание	Темы/ЛР		
Действующие нормы расхода сырья, материалов и энергоресурсов	Ключевые показатели работы	Теоретические основы химико-технологических процессов; основные технико-экономические показатели технологического процесса			

Контроль за работой технологического оборудования в процессе регулярных обходов	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	ПК 2.2 Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля			
Трудовые действия		Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа	Место организации обучения ПОО/предприятие
Проведение обходов с целью осмотра оборудования, трубопроводов, запорной, регулирующей и предохранительной арматуры (ЗРиП), КИПиА с периодичностью, установленной требованиями инструкций		Безопасного ведения технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля	Участвует в работах по устранению отклонений от норм технологического режима. Участвует в подготовке к выводу основного и вспомогательного технологического оборудования в ремонт и пуску после ремонта.	Составление тестов по изученным темам, логических цепочек, таблиц, блок-схем; Подготовить ответы на вопросы с использованием методических рекомендаций преподавателя; Составление сводных таблиц и конспектов; Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов; Вычерчивание технологических схем	ГАПОУ СО «ННХТ» АО «ННК» АО «ПРОМСИНТЕЗ»
Необходимые умения	Уметь	Умение	Практические занятия		
Контроль за работой технологического оборудования в процессе регулярных обходов	Оформление технологических линий	Снимать показания приборов; выявлять и устранять нарушения в их работе	Практическое занятие № 17. Сравнение способов получения этилового спирта. Практическое занятие № 18. Определение причин нарушения технологического процесса. Практическое занятие № 35. Вычисление величины растворимости веществ Практическое занятие № 36. Расчет навески для приготовления раствора заданной концентрации		

Необходимые знания	Знать	Знание	Темы/ЛР	Самостоятельная работа	Место организации обучения ПОО/предприятие
Место расположение основного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, ЗРиП арматуры, КИПиА; основные неполадки в работе оборудования, возможные причины их возникновения и способы устранения	Правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара, электрооборудования	Устройство и принцип действия средств управления технологическим процессом	Лабораторная работа № 3. Определение концентрации ионов меди (II) с помощью градуировочного графика методом фотоэлектрокалориметрии. Лабораторная работа № 4. Нефелометрическое определение концентрации сульфат-ионов Лабораторная работа № 5. Определение концентрации соли меди (II) методом ионообменной хроматографии Лабораторная работа № 6. Определение состава двух органических жидкостей (ацетон-бензол) методом рефрактометрии Лабораторная работа № 7. Определение концентрации водородных ионов (pH) потенциометрическим методом.	Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов	ГАПОУ СО «ННХТ

Плановая остановка технологического процесса	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	ПК 2.3 Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда			
Трудовые действия		Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа	Место организации обучения ПОО/предприятие
Проведение последовательной остановки технологического оборудования и технологического процесса, согласно рабочей инструкции;		Безопасного ведения технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля	Выполняет требования инструкций по охране труда, промышленной и экологической безопасности. Участствует в работах по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации технологического оборудования Ведет учет и анализ допущенных нарушений правил технической эксплуатации оборудования	Составление тестов по изученным темам, логических цепочек, таблиц, блок-схем; Подготовить ответы на вопросы с использованием методических рекомендаций преподавателя; Составление сводных таблиц и конспектов; Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов; Вычерчивание технологических схем	ГАПОУ СО «ННХТ» АО «ННК» АО «ПРОМСИНТЕЗ»
Необходимые умения	Уметь	Умение	Практические занятия		
Контролировать и регулировать параметры технологического процесса при остановке технологического оборудования	Оформление технологических линий (расстановка запорно-регулирующей арматуры, приборов КИПиА, наличие байпасов)	Регулировать и вести технологический процесс на оптимальных условиях по показаниям КИПиА	Практическое занятие № 14. Обоснование параметров ведения экономической целесообразности и технологического процесса. Практическое занятие № 15. Материальный и тепловой расчеты реактора. Практическое занятие № 16. Расчет элементов реактора. Практическое занятие № 26. Составление типовых схем автоматизации. Практическое занятие № 27. Составление пневматических схем сигнализации. Практическое занятие № 28. Составление схем автоматизации по индивидуальным заданиям. Практическое занятие № 33. Составление схем автоматизации механических процессов. Практическое занятие № 34. Составление схем производственной сигнализации.		

Необходимые знания	Знать	Знание	Темы/ЛР	Самостоятельная работа	Место организации обучения ПОО/предприятие
Технологические схемы по рабочему месту аппаратчика; устройство, принцип работы и месторасположение технологического оборудования, трубопроводов, ЗРиП арматуры, КИПиА; схемы блокировок	Устройство оборудования, его применимость	Сущность технологического процесса производства и правила его регулирования			
Аварийная остановка технологического процесса	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	ПК 2.5 Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства			
Трудовые действия		Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа	Место организации обучения ПОО/предприятие
Определение условий и причин возникновения аварийных ситуаций (нарушение технологического режима)		Безопасного ведения технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля	Участвует в проведении расчета количества образования сточных вод и газовых выбросов и твердых отходов производства. Сопоставляет результаты анализа состава и свойств. Участвует в регулировании работы оборудования по утилизации отходов.	Составление тестов по изученным темам, логических цепочек, таблиц, блок-схем; Подготовить ответы на вопросы с использованием методических рекомендаций преподавателя; Составление сводных таблиц и конспектов; Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов; Вычерчивание технологических схем	ГАПОУ СО «ННХТ» АО «ННК» АО «ПРОМСИНТЕЗ»
Необходимые умения	Уметь	Умение	Практические занятия		
Определять причину возникновения ситуации, требующей аварийной остановки, и своевременно предпринимать меры по недопущению развития аварийной ситуации	Оформление технологических линий (расстановка запорно-регулирующей арматуры, приборов КИПиА, наличие байпасов)	Выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима	Практическое занятие № 19. Анализ технологических процессов алкилирования, обоснование мер по устранению причин нарушений технологического процесса Практическое занятие № 20. Расчет материального баланса стадий алкилирования (по индивидуальным заданиям) Практическое занятие № 21. Обоснование мер по устранению причин нарушений технологического процесса Практическое занятие № 24. Расчет материального и теплового балансов процесса окисления.		

			Практическое занятие № 25. Выполнение элементов технологического расчета. Практическое занятие № 29. Составление схем автоматизации тепловых процессов.		
Необходимые знания	Знать	Знание	Темы/ЛР		
Содержание плана мероприятий ликвидации аварий и обязанности аппаратчика согласно плана мероприятий ликвидации аварий; порядок аварийной остановки технологического оборудования	Основы автоматизации управления технологическим процессом	Возможные нарушения технологического режима, их причины; состав и свойства промышленных отходов			