

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Новокуйбышевский нефтехимический техникум»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Ведение технологического процесса с автоматическим регулированием параметров и режимов

Профиль профессионального образования Естественно – научный

Специальность СПО

18.02.06 Химическая технология химических веществ

Базовая подготовка

2017 г.  
г. Новокуйбышевск

РАССМОТРЕНО  
предметной (цикловой)  
комиссией  
Протокол № 1  
от 30 августа 2017 г.  
Председатель ПЦК Кирдишева Н.В.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по НМР  
Щелкова О.Д.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 18.02.06 Химическая технология органических веществ рег. № 436 от 7.05.2014г.

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

**Разработчик:**

ГАПОУ СО «ННХТ»                      преподаватель                      Манаенкова А.Ю.  
(место работы)                      (занимаемая должность)                      (И.О.Фамилия)

**Рецензенты:**

Зам. дир. по УР ГАПОУ СО «ННХТ»

Семисаженова В.Б.

Гл. специалист по кадрам АО «ННК»

Назарова А,А.

## 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. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Управление технологическими процессами производства органических веществ

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа ПМ) является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ базовой подготовки, разработанной в ГАПОУ СО «ННХТ» в части освоении основного вида профессиональной деятельности

### 1.2. Цели и задачи профессионального модуля

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

В результате изучения профессионального модуля обучающийся 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 (далее - ГОУ), 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

### 1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	573
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	382
Курсовая работа/проект (при наличии)	30
Учебная практика	36
Производственная практика	96
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе: работа над курсовым проектом, реферат, практическая работа, расчетно-графическая работа ответить на вопросы	191
Промежуточная аттестация в форме (указать)	Экзамен

## 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

#### Ведение технологического процесса с автоматическим регулированием параметров и режимов

##### 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 (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	В т.ч. курсовая работа (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.	69	38	22	-	31	-	36	-
ПК.2.2., ПК.2.4, ПК. 2.5.	Раздел 2. Ведение технологического процесса.	314	218	118	30	96	20	-	-
ПК 2.2.	Раздел 3. Регулирование заданных параметров технологического процесса с помощью КИП и результатов аналитического контроля	190	126	90	-	64	-	-	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов								96
	<b>Всего:</b>	<b>573</b>	<b>382</b>	230	30	<b>191</b>	20	<b>36</b>	<b>96</b>



## 1.1. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

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
<b>Раздел 1. Подготовка исходного сырья и материалов. Выполнение требований промышленной экологии.</b>		<b>69</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Сырьё химической промышленности, подготовка сырья	<b>Содержание</b>	4	
	1. Сырьё химического производства.		2
	2. Вода и водоподготовка в химической технологии.		2
	3. Воздух и его использование в химической промышленности.		2
	4. Виды энергии. Рациональное использование энергии.	2	
	<b>Практические занятия</b>	12	
	1. Анализ видов сырья, подготовка сырья		2
	2. Определить значимость воды и воздуха в химической промышленности.		2
	3. Рассмотреть замкнутые водооборотные циклы	2	
<b>Тема 1.2.</b> Принципы экологической технологии	<b>Содержание</b>	12	
	1. Классификация промышленных загрязнений биосферы, источники загрязнения;		2
	2. Контроль состояния окружающей среды, мониторинг;		2
	3. Экономические последствия загрязнения окружающей среды;		2
	4. Основные направления охраны окружающей среды от промышленных выбросов.		2
	5. Очистка газообразных промышленных выбросов.		2
	6. Очистка сточных промышленных вод.	2	

	7. Предотвращение теплового загрязнения.		2
	8. Переработка твердых и жидких отходов.		2
	9. Утилизация и обезвреживание шламов.		2
	10. Принципы создания малоотходных и безотходных технологических процессов;		2
	11. Природоохранные сооружения;		2
	12. Экологические аспекты при проектировании новых, расширении и реконструкции действующих производств.		2
	<b>Практические занятия</b>	10	
	1. Выявить принципы экологической технологии		2
	2. Расчет эффективности очистки		2
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении раздела 1.</b>		31	
<b>Тематика домашних заданий</b>			
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием рекомендаций, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
<b>Учебная практика</b>		36	
<b>Виды работ:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с лабораторной посудой и веществами, лабораторным оборудованием, справочной литературой</li> <li>• оформление документации по ведению лабораторных работ;</li> <li>• производить расчеты на выход продукта, избыток и недостаток веществ;</li> <li>• сборка и разборка установок для получения органических веществ;</li> <li>• ведение процесса синтеза веществ, контроль параметров процесса;</li> <li>• определение важнейших физических констант органических веществ;</li> <li>• соблюдение техники безопасности при выполнении работ.</li> </ul>			
<b>Раздел</b>	<b>2. Ведение технологического процесса</b>	<b>284</b>	
<b>Тема</b>	<b>2.1 Сущность технологических процессов производства органических веществ</b>	<b>4</b>	
	<b>Содержание</b>		
	1. Исходные вещества органического синтеза: парафины, олефины, арены, ацетилен, синтез-газ; способы выделения.		2
	2. Схемы реакционных узлов, технология разделения углеводородов;		2

			3. Концентрирование. Особенности протекания реакций, параметры процесса.		2
			<b>Практические занятия</b>	32	
			6. Выбор оптимального метода разделения парафиновых углеводородов.		2
			7. Вычерчивание технологических схем.		2
			8. Составление элементов технологических схем пиролиза бензина и разделения газов пиролиза бензина.		2
			9. Экологическая оценка различных способов получения олефинов.		2
			10. Характеристики и расчет основных показателей химических превращений ароматических углеводородов.		2
			11. Сравнение различных технологических схем получения ароматических углеводородов.		2
			12. Характеристика, расчет и обоснование технологических показателей и параметров процесса получения ацетилена.		2
			13. Расчет показателей ХТП, расходных коэффициентов сырья и энергии получения синтез-газа.		2
<b>Тема 2.2.</b>	Химико-процессы галогенирования	Химико-процессы	<b>Содержание</b>	6	
			1. Хлорирование парафинов		2
			2. Окислительное хлорирование углеводородов		2
			3. Хлорирование ненасыщенных углеводородов		2
			4. Гидрохлорирование ненасыщенных углеводородов		2
			5. Хлорирование ароматических углеводородов		2
			6. Фторирование углеводородов		2
			<b>Практические занятия</b>	12	
			14. Обоснование параметров ведения экономической целесообразности и технологического процесса.		2
			15. Материальный и тепловой расчеты реактора.		2
	16. Расчет элементов реактора.		2		
<b>Тема 2.3.</b>	Химико-процессы гидролиза,	Химико-процессы гидратации,	<b>Содержание</b>	4	
			1. Гидролиз. Способы получения глицерина, утилизация отходов производства;		2

этерификации, амидирования.			2. Гидратация. Технологическая схема получения низших спиртов. Техника безопасности и охрана окружающей среды при производстве спиртов.	12	2	
			3. Этерификация. Условия ведения процесса, технологическая схема производства этилацетилена;		2	
			4. Амидирование. Важнейшие продукты амидирования		2	
			<b>Практические занятия</b>			
			17. Сравнение способов получения этилового спирта, определение причин нарушения технологического процесса.		2	
			18. Сравнение способов получения глицерина, определение причин нарушения технологического процесса.		2	
<b>Тема 2.4.</b> технологические алкилирования	Химико- процессы		<b>Содержание</b>	2		
			1. Алкилирование парафинов. Условия проведение реакции, технологический процесс		2	
			2. Алкилирование ароматических углеводородов Факторы, влияющие на состав и выход продукта		2	
			<b>Практические занятия</b>		12	
			19. Анализ технологических процессов алкилирования, обоснование мер по устранению причин нарушений технологического процесса			2
			20. Расчет материального баланса стадий алкилирования (по индивидуальным заданиям)			2
<b>Тема 2.5.</b> технологические сульфирования и нитрования	Химико- процессы		<b>Содержание</b>	2		
			1. Процессы сульфирования. Условия ведения процессов. Сульфохлорирование и сульфоокисление		2	
			2. Процессы нитрования Газофазное и жидкофазное нитрование углеводородов, условия ведения процессов. Получение аминов и амидов кислот		2	
			<b>Практические занятия</b>		10	
			21. Анализ технологических процессов нитрования и сульфирования			2
			22. Обоснование мер по устранению причин нарушений технологического процесса			2
<b>Тема 2.6.</b>	Химико-		<b>Содержание</b>	4		

технологические процессы гидрирования и дегидрирования	1. Гидрирование бензола и функциональных производных углеводородов Условия ведения технологического процесса		2
	2. Термическое дегидрирование Условия протекания процесса		2
	3. Каталитическое дегидрирование Дегидрирование парафинов и олефинов Окислительное дегидрирование.		2
	4. Способы получения изопрена. Техничко-экономические сравнения способов Получения изопрена. Технологическая схема дегидрирования этилбензола.		2
	<b>Практические занятия</b>	12	
	23. Изучение влияния различных параметров на ход технологического процесса гидрирования.		2
	24. Расчет материального и теплового балансов в процессе дегидрирования		2
<b>Тема 2.7.</b> технологические процессы окисления	Химико-процессы	<b>Содержание</b>	22
		1. Окисление олефинов по двойной связи. Технологическая схема получения этиленоксида	2
		2. Условия протекания химического процесса получения пропиленоксида. Окисление олефинов по насыщенному атому углерода	2
		3. Акролеин. Технологическая схема одностадийного окисления пропилена. Метакролеин. Условия протекания химического процесса. Окисление олефинов по ненасыщенному атому углерода. Способы получения ацетальдегида. Технологическая схема	2
		4. Винацетат. Условия протекания процесса получения. Способы получения ацетона, метиэтилкетона. Окисление низших парафинов. Получение формальдегида. Технологическая схема получения формалина окислением метанола.	2
		5. Получение уксусной кислоты. Сравнительная характеристика способов получения. Технологическая схема жидкофазного окисления фракции C5 – C8.	2
		6. Окисление высших парафинов. Технологическая схема получения высших спиртов. Технологическая схема получения высших жирных кислот окислением n-	2

		парафинов.		
		7. Окисление циклопарафинов. Технологическая схема процесса получения циклогексанона дегидрированием циклогексанола		2
		8. Окисление ароматических и алкилароматических углеводородов Технологическая схема процесса окисления П-ксилола в терефталевую кислоту		2
		9. Технологическая схема получения фенола и ацетона кумольным способом.		2
		10. Окисление по функциональным группам. Сопряженное окисление и окислительный аммонолиз.		2
		11. Производство уксусной кислоты окислением ацетальдегида. Технологическая схема процесса получения акрилонитрила окислительным аммонолизом пропилена		2
		<b>Практические занятия</b>	12	
		23. Расчет материального и теплового балансов процесса окисления.		2
		24. Выполнение элементов технологического расчета		2
<b>Тема 2.8.</b>	Химико-технологические процессы конденсации по карбонильной группе	<b>Содержание</b>	6	
		1. Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями		2
		2. Технологическая схема синтеза изопрена.		2
		3. Технологическая схема получения производства капролактама. Усовершенствование метода с целью улучшения экономичности производства и ликвидации отходов.		2
<b>Тема 2.9.</b>	Химико-технологические процессы на основе водорода и диоксидов углерода	<b>Содержание</b>	6	
		1. Синтез углеводородов		2
		2. Синтез кислородсодержащих соединений.		2
		3. Технологическая схема синтеза метанола. Условия протекания процесса.		2
		4. Технологическая схема синтеза 2-этил-гексанола-1.		2
		5. Получение уксусной кислоты карбонилированием метанола. Технологическая схема.		2
		6. Синтез высших алифатических спиртов.		2
		<b>Практические занятия</b>	8	
		25. Сравнение и технологические расчеты реакторов синтеза метанола		2

<b>Тема 2.10.</b> Химико-технологические процессы производства поверхностно-активных веществ	<b>Химико-технологические процессы производства поверхностно-активных веществ</b>	<b>Содержание</b>	6	
		1. Получение поверхностно-активных веществ.		2
		2. Синтез анионных, катионных, неионогенных, амфолитных ПАВ		2
		3. Синтетические моющие средства.		2
<b>Тема 2.11.</b> Химико-технологические процессы производства полимерных материалов	<b>Химико-технологические процессы производства полимерных материалов</b>	<b>Содержание</b>	6	
		1. Методы синтеза полимеров Способы проведения полимеризации и поликонденсации		2
		2. Производство полимеров. Технологическая схема получения полиэтилена высокого и низкого давления. Технологическая схема получения блочного полистирола. Получение эмульсионного полистирола. Получение полипропилена. Фенолоальдегидные полимеры.		2
		3. Получение синтетических каучуков и волокон Производство полибутадиеновых и полиизопреновых каучуков. Схема процесса получения полиизобутиленового и хлоропренового каучуков. Получение синтетических волокон		2
		<b>Практические занятия</b>		8
		26. Техничко-экономические расчеты производства полимеров.		2
<b>Тема 2.12.</b> Электрохимические процессы в промышленности органического синтеза.	<b>Электрохимические процессы в промышленности органического синтеза.</b>	<b>Содержание</b>	2	
		1. Промышленные методы получения глицерина, гидрохинона, адипонитрила, себаценовой и других кислот		2
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении раздела 2.</b> <b>Тематика домашних заданий</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием рекомендаций, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составление схем синтеза органических веществ. Расчет расходных коэффициентов, выхода продукции, расчет материального и теплового балансов. Технический расчет аппаратов. Вычерчивание узлов технологической схемы. Работа над курсовым проектом. Работа над курсовым проектом			<b>96</b>	
<b>Раздел 3.</b> <b>Регулирование параметров и режимов</b>			<b>190</b>	

технологического процесса с помощью КИП и результатов аналитического контроля			
<b>Тема 3.1.</b> Технологические объекты управления	<b>Содержание</b>	6	
	1. Объект управления. Управление.		2
	2. Типовые решения автоматизации.		2
	3. Входные, выходные, внутренние, режимные параметры.		2
	4. Распределенные и сосредоточенные параметры.		2
	5. Технологический режим.		2
6. Внешние и внутренние возмущения.	2		
<b>Тема 3.2.</b> Типовые системы автоматизации	<b>Содержание</b>	8	
	1. Типовые системы контроля и регулирования.		2
	2. Системы сигнализации, защиты и блокировки.		2
	3. Системы сигнализации технологической, сигнализации положения.		2
	4. Пневматические схемы сигнализации, агрегатные системы сигнализации.		2
	5. Системы сигнализации на производствах химической промышленности.	2	
	<b>Практические занятия</b>	12	
	Составление типовых схем автоматизации.		2
	Составление пневматических схем сигнализации.		2
Составление схем автоматизации по индивидуальным заданиям.	2		
<b>Тема 3.3.</b> Требования к построению схем автоматизации	<b>Содержание</b>	2	
	1. Технологическое и программное обеспечение проектирования на базе ЭВМ.		2
	2. Системы автоматизации технологических процессов.		2
	3. Типовые схемы питания.	2	
	<b>Практические занятия</b>	8	
31. Составление схем питания.	2		
<b>Тема 3.4.</b> Автоматизация и автоматическое управление гидромеханическими процессами	<b>Содержание</b>	2	
	1. Типовая схема автоматизации и типовое решение автоматизации процессов перемещения жидкостей и газов.		2
	2. ТСА и ТРА процессов смешения, отстаивания, центрифугирования,		2



	фильтрация жидких систем.		
<b>Тема 3.5.</b> Автоматизация и автоматическое управление тепловыми процессами	<b>Содержание</b>	2	
	1. ТСА процессов нагревания, выпаривания и кристаллизации жидкостей.		2
	2. Искусственное охлаждение.		2
	3. Термическая переработка отходов производства. Технологическая схема установки для сжигания и утилизации отходов.	2	
	<b>Практические занятия</b>	8	
32. Составление схем автоматизации тепловых процессов	2		
<b>Тема 3.6.</b> Автоматизация и автоматическое управление массообменными процессами	<b>Содержание</b>	2	
	1. ТСА процесса ректификации, абсорбции, сушки.		2
	2. Технологическое загрязнение среды.		2
	3. Различные способы регулирования массообменными процессами.	2	
	<b>Практические занятия</b>	10	
	33. Составление схем автоматизации процесса ректификации.		2
34. Составление схем автоматизации процесса абсорбции, сушильных установок.	2		
<b>Тема 3.7.</b> Автоматизация и автоматическое управление механическими процессами	<b>Содержание</b>	2	
	1. ТСА процессов перемещения, дозирования и измельчения материалов.		2
	2. Системы управления технологическими линиями.		2
	3. Автоматизация управления дозирования компонентов.	2	
	<b>Практические занятия</b>	12	
	35. Составление схем автоматизации механических процессов.		2
	36. Составление принципиальных электрических схем управления.		2
37. Составление схем производственной сигнализации.	2		
<b>Тема 3.8.</b> Аналитический контроль производства органических веществ	<b>Содержание</b>	8	
	1. Количественный анализ. Задачи и методы количественного анализа.		2
	2. Оценка достоверности аналитических данных.		2
	3. Гравиметрический и титриметрический методы анализа.		2
	4. Производство растворимости и его значение. Теория осаждения. Образование и растворение осадков.		2
	5. Способы приготовления рабочих растворов. Установочные вещества.	2	

	6. Приёмы и способы титрования (прямое, обратное, замещения)		2
	<b>Практические занятия</b>	12	
	38. Вычисление величины произведения растворимости по растворимости		2
	39. Расчет количества осадителя, навески, результатов весовых определений		2
	40. Расчет титров, эквивалента рабочих растворов, расчет поправочных коэффициентов. Расчет навески для приготовления раствора заданной концентрации.		2
	<b>Лабораторные работы</b>	8	
	1. Определение содержания бария в кристаллическом хлориде бария		2
	2. Приготовление рабочего раствора щелочи и его стандартизация по установочному веществу (щавелевой кислоте)		2
<b>Тема 3.9.</b> Физико-химические методы анализа	<b>Содержание</b>	4	
	1. Фотометрические методы анализа Сущность, классификация, роль в автоматизации производства. Устройство фотоэлектрокалориметра.		2
	2. Хроматографический метод анализа.		2
	3. Рефрактометрический метод анализа		2
	4. Потенциометрический метод анализа		2
	<b>Лабораторные работы</b>	20	
	3. Определение концентрации ионов меди (II) с помощью градуировочного графика методом фотоэлектрокалориметрии.		2
	4. Нефелометрическое определение концентрации сульфат-ионов		2
	5. Определение концентрации соли меди (II) методом ионообменной хроматографии		2
	6. Определение состава двух органических жидкостей (ацетон-бензол) методом рефрактометрии		2
7. Определение концентрации водородных ионов (pH) потенциометрическим методом.		2	
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении раздела 3.</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий). Подготовка к лабораторным и практическим занятиям и использованием		64	

<p>рекомендаций, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Выполнение структурных схем, схем управления различных процессов, АСУТП, блок-схема автоматизации технологического процесса. Выполнение ФСА процессов, схем хода технологического процесса.</p>		
<p><b>Тематика курсовых работ (проектов)</b>  Поверочный расчёт установки выделения бензола из бензолосодержащей фракции  Поверочный расчёт установки ЦГФУ  Поверочный расчёт установки дегидрирования изопентана в изоамилены  Поверочный расчёт установки пиролиза  Поверочный расчёт производства пара-третичного бутилфенола  Поверочный расчёт установки производства метил-трет-амилового эфира  Поверочный расчёт установки разделения газов пиролиза  Поверочный расчёт установки получения серной кислоты мокрым катализом  Поверочный расчёт установки гидратации этилена</p>		
<p><b>Производственная практика</b>  <b>Виды работ:</b>  - 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.</p>	96	
<b>Всего</b>	<b>573</b>	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов:

1.1.1. теоретических основ химической технологии;

1.1.2. лабораторий технологии органических веществ и органического синтеза.

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

1.1.3. доска ученическая,

1.1.4. ученические столы,

1.1.5. шкаф,

1.1.6. стол учительский

Технические средства обучения:

1.1.7. интерактивная доска,

1.1.8. мультимедийный проектор,

1.1.9. ПК,

1.1.10. видеодвойка.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1.1.11. 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, 2012г.

Дополнительные источники:

1.Гринберг Я.И. Проектирование химических производств. – М.: Химия, 2013.

2. [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

3. [alhimteh.ru](http://alhimteh.ru)

4. [window.edu.ru](http://window.edu.ru)

### 4.3 Общие требования к организации образовательного процесса.

Освоение ПМ Ведение технологического процесса с автоматическим регулированием параметров и режимов 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 предполагает *последовательное* освоение МДК 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
Подготавливать исходное сырье и материалы	Изложение правил подготовки оборудования к безопасному пуску.	Тестирование
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
Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда	Демонстрация приемов обнаружения неисправности в работе оборудования различных видов	Тестирование
Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.	Обоснование выбора проведения вида ремонта обслуживаемого оборудования в соответствии с графиком ППР	Тестирование
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
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.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
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	Экспертная оценка выполнения практической работы
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Демонстрация навыков использования информационно-коммуникативных технологий в профессиональной деятельности	Экспертная оценка, защита сообщений, докладов
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Эффективный поиск необходимой информации; Использование различных источников, включая электронные Использование различных источников	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