

Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Анжеро-Судженский политехнический колледж»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГПОУ АСПК

Д.Ф. Ахмерова

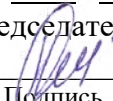
30 » июня 2021г.

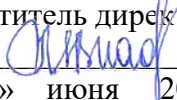
## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины ОП 07 Теоретические основы химической технологии  
код, специальность 19.02.01 Биохимическое производство  
курс III групп 111  
форма обучения очная

Анжеро-Судженск 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 19.02.01 Биохимическое производство

РАССМОТРЕНА  
на заседании МК 20.02.01, 19.02.01, 20.02.04  
Протокол № 9  
от « 30 » июня 2021 г.  
Председатель МК  
 /Н.С. Булдина  
Подпись

СОГЛАСОВАНА  
Заместитель директора по УР  
 Н.В. Михеева  
« 30 » июня 2021 г.

Разработчик: Л.М.Попова, преподаватель ГПОУ АСПК

Рецензент: Л.И.Аксанова – инженер ПТО ООО «Авексима Сибирь»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	12
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Теоретические основы химической технологии

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.01 Биохимическое производство

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки), профессиональной подготовке по рабочим профессиям 11056 Аппаратчик ферментации препаратов биосинтеза, 11083 Аппаратчик химической очистки препаратов биосинтеза, для технических специальностей СПО.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина изучается в профессиональном цикле учебного плана ППССЗ 19.02.01 Биохимическое производство

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

Рабочая программа направлена на формирование общих и профессиональных компетенций:

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

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

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

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

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

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

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

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

ОК 10. Обеспечивать соблюдение правил и требований технической, промышленной и экологической безопасности.

ПК 1.1. Проводить санитарную обработку оборудования в соответствии с требованиями нормативной документации.

ПК 1.2. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (КИПиА).

ПК 2.1. Подготавливать сырье и полупродукты.

ПК 2.2. Контролировать и регулировать параметры технологического процесса.

ПК 2.3. Работать с химическими объектами, соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии.

ПК 2.4. Рассчитывать технические показатели технологического процесса.

ПК 2.5. Осуществлять контроль качества продукции.

ПК 2.6. Анализировать причины нарушений параметров технологического процесса, брака продукции и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, ликвидации.

- ПК 3.1. Организовывать работу коллектива подразделения, обеспечивать связи со смежными подразделениями.
- ПК 3.2. Осуществлять руководство персоналом подразделения в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.
- ПК 3.3. Контролировать расход сырья и материалов.
- ПК 3.4. Проверять состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах.
- ПК 3.5. Организовывать обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования.
- ПК 4.1. Участвовать в испытании отработке новых технологических режимов.
- ПК 4.2. Участвовать в разработке и получении опытных образцов продукции.
- ПК 4.3. Использовать аппаратно-программные средства обработки результатов исследований и испытаний.
- ПК 4.4. Анализировать результаты исследований и испытаний.

ДПК 5.1 Осуществлять контроль качества сырья, полупродуктов, продукции и технологических процессов.

ДПК 5.2 Контролировать и регистрировать показания контрольно-измерительных приборов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств;
- определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов;
- составлять и делать описание технологических схем химических процессов;
- обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов;
- основные положения теории химического строения веществ;
- основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики;
- основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства;
- основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания;
- технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление

#### **1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальная учебная нагрузка обучающегося 84 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 56 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 22 часа;
- консультации 6 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>84</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>56</b>
<b>в том числе:</b>	
теоретическое обучение	30
практические занятия	26
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>22</b>
<b>в том числе:</b>	
<i>Составление операторных схем производства</i>	4
<i>Составление структурных схем производства</i>	4
<i>Работа с (над) конспектом лекций</i>	4
<i>Решение ситуационных задач</i>	4
<i>Выполнение эскизов оборудования</i>	4
<i>Составление таблиц продуктов органического и неорганического синтеза</i>	2
<b>Консультации</b>	<b>6</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Теоретические основы химической технологии, в том числе с учетом рабочей программы воспитания**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Основные направления развития химической техники и технологии. Взаимосвязь химической промышленности с другими отраслями. Основные положения теории химического строения вещества.	2	ОК4, ПК2.3
<b>Раздел 1. Общие положения химической технологии</b>		36	
<b>Тема 1.1. Сырьевая и энергетическая базы химической промышленности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК10, ПК2.1 ДПК 5.1
	1. Понятие о сырье, полупродуктах и отходах производства. Сырье, его виды и запасы. Рациональное комплексное использование сырья. Методы обогащения сырья. Воспроизводство природных ресурсов.		
	2. Вода и воздух в химической промышленности. Характеристика природных вод. Требования, предъявляемые к воде, применяемой для различных промышленных целей. Промышленная подготовка воды, ее основные методы: осветление, обеззараживание, умягчение, обессоливание. Виды энергии. Энергетические источники и ресурсы.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> изучить принцип работы машин для обогащения сырья, учебник: Москвичев Ю.А. Теоретические основы химической технологии.	2	
<b>Тема 1.2. Основные закономерности химико-технологических процессов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК2, ПК3.3, ПК4.3
	1. Теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов. Показатели химико-технологических процессов, их классификация. Влияние концентраций компонентов, температуры, давления на скорость реакции и выход продукта. Активные молекулы, энергия активации, цепные реакции.		

	<b>Практическое занятие 1:</b> Расчет материального баланса производства.	4	
	<b>Практическое занятие 2:</b> Расчет энергетических показателей химических производств	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> оформить расчет материального баланса.	2	
	<b>Консультация</b> по теме: материальный баланс	2	
<b>Тема 1.3. Основные характеристики химико-технологических процессов.</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 1.3.1. Закономерности гомогенных химико-технологических процессов.</b>	<b>Содержание учебного материала.</b>	<b>2</b>	ОК8,ПК2.2 ДПК 5.1
	1 Основные понятия физической химии и химической термодинамики. Общая характеристика гомогенных процессов. Влияние концентрации, температуры, давления на скорость процесса и управление выходом продукта. Применение катализатора в гомогенных процессах. Изменение основных показателей гомогенных процессов во времени.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> работа над конспектом лекции.	2	
<b>Тема 1.3.2. Закономерности гетерогенных процессов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	процесса ОК8, ПК2.4  ОК2,ПК4.2 ДПК 5.1
	1.Общая характеристика гетерогенных химико-технологических процессов. Внешнедиффузионная, внутридиффузионная, кинетическая области протекания процессов. Основные требования к катализаторам. Свойства твердых катализаторов.		
	<b>Практическое занятие 3:</b> Расчет гетерогенных химико-технологических процессов. Полный анализ химико-технологических процессов.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> рассчитать материальный баланс процесса контактирования.	2	
<b>Тема 1.3.3. Химико-технологические системы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК3,ПК1.2
	1.Технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление. Общая характеристика химико-технологических систем. Способы отображения структурных, технологических, операторных схем. Основные типы связей между элементами химико-технологических систем: последовательная, последовательно-обводная, обратная, перекрестная.		



			ОК3,ПК4.1
	<b>Практическое занятие 4:</b> Графическое изображение различных химико-технологических систем.	2	
	<b>Практическое занятие 5:</b> Закономерности и характеристики, различных химико-технологических процессов.	2	
	<b>Практическое занятие 6:</b> Определить оптимальные условия проведения химико-технологического процесса		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> составить операторные, структурные схемы участка производства по технологической схеме, проработать конспект.	2	
<b>Раздел 2. Технология неорганических веществ.</b>		<b>28</b>	
<b>Тема 2.1 Производство серной кислоты.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК10,ПК2.2,ОК 7
	1. основы теплотехники, теплопередачи и выпаривания. Значение и применение серной кислоты. Свойства. Производство сернистого газа сжиганием серы, обжигом серного колчедана. Очистка и осушка газа. Производство серной кислоты нитрозным способом.		схемы производства ОК8,ПК2.2,ПК1. 1
	2. Производство серной кислоты контактным методом. Катализаторы, контактные аппараты, узлы. Концентрирование серной кислоты. Хранение, транспортировка.		серной кислоты ОК8,ПК2.2,ОК7, ПК4.4
	<b>Практическое занятие 7:</b> Сравнительный анализ технико-экономических показателей производства серной кислоты.	2	ДПК 5.1, ДПК 5.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> составить операторные и структурные схемы получения серной кислоты, проработать конспект	2	
<b>Тема 2.2 Производство аммиака.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК3,ПК3.3,ПК1. 1,
	1 Методы подготовки сырья. Колонна синтеза, устройство, режим работы. Схема синтеза.		

<b>Тема 2.3 Производство азотной кислоты.</b>	<b>Содержание учебного материала.</b>	<b>4</b>	ОК3,ПК3.3,ПК3.4 ОК8,ПК2.2
	1.Синтез азотной кислоты. Методы. Стадии. Окисление аммиака. Катализаторы, условия катализа. Окисление азота (2). Абсорбция оксида азота(4) водой.		
	2. Химико-технологические схемы производства азотной кислоты. Технико-экономическая оценка различных методов производства азотной кислоты		
	<b>Практическое занятие 8:</b> Производство аммиака и экономическое обоснование и целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования. Эффективности получения азотной кислоты.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> составить операторные схемы получения аммиака, азотной кислоты.	2	
<b>Тема 2.4 Производство соды кальцинированной</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК3,ПК3.3
	1 Производство соды кальцинированной. Содовые продукты. Аммиачный способ производства Теоретические основы процесса. Химико-технологические схемы процесса. Основные аппараты содового производства и типы связей между ними. Схемы. Использование отходов. Основные направления развития содового производства.		
<b>Тема 2.5 Производство едкого натра, хлора, соляной кислоты.</b>	<b>Содержание учебного материала.</b>	<b>2</b>	ОК3,ПК3.3,ПК3.2 ОК3,ПК2.5,ПК2.6,ПК3.3,ПК4.4 ДПК 5.1, ДПК 5.2
	1 Химические способы получения едкого натра: известково-содовый, ферритный. Электрохимический способ получения едкого натра, хлора, соляной кислоты. Производство соляной кислоты. Синтез хлористого водорода. Абсорбция хлористого водорода.		
	<b>Практическое занятие 9:</b> Полный анализ производства продуктов неорганического синтеза.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> составить структурные схемы получения едкого натра, хлора, соляной кислоты.	2	
	<b>Консультация</b> по теме: Получение неорганических соединений	2	
<b>Раздел 3. Технология органического синтеза.</b>		<b>18</b>	

<b>Тема 3.1. Производство метилового и этилового спиртов.</b>	<b>Содержание учебного материала.</b>	<b>2</b>	ОК8,ПК2.2 ДПК 5.1, ДПК 5.2
	1.Производство метанола, этанола. Физико-химические основы процессов. Устройство основных аппаратов. Схемы синтеза. Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства.		
<b>Тема 3.2. Производство уксусной кислоты.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> составить операторные схемы производства метилового и этилового спиртов, проработать конспект.	<b>2</b>	ОК8,ПК2.2 ДПК 5.1, ДПК 5.2
	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Получение кислоты окислением ацетальдегида. Теоретические основы процесса. Применение. Технологическая схема.	<b>2</b>	
<b>Тема 3.3. Производство формальдегида</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК8,ПК2.2
	1. Производство формальдегида окислительным дегидрированием метанола. Технологическая схема.		
	<b>Практическое занятие 10:</b> Анализ производства продуктов органического синтеза.	<b>2</b>	ОК9, ПК2.5,ПК2.6, ПК3.3  ДПК 5.1, ДПК 5.2
	<b>Практическое занятие 11:</b> Составить и сделать описание технологических схем химических производств	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> дать характеристику продуктам органического и неорганического синтеза.	<b>2</b>	
	<b>Консультация по теме:</b> Получение органических соединений	<b>2</b>	
<b>Итого:</b>		<b>84</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины имеется кабинет Дисциплин профессионального цикла. Помещение удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- шкафы для хранения учебно-методической документации и наглядных пособий;
- классная доска.

##### **Учебно-методические средства обучения;**

- Курс лекций
- Презентации
- Раздаточный материал

##### **Технические средства обучения**

При необходимости занятия проводятся в мультимедийной аудитории, компьютерном классе, где установлены компьютеры с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска и мультимедийный проектор.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### 3.2.1. Основные источники

1 Игнатенков, В. И. Теоретические основы химической технологии: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Игнатенков. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 195 с.— ISBN 978-5-534-10570-4 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/430865>

2 Комиссаров, Ю. А. Химическая технология: научные основы процессов ректификации. В 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 270 с.— ISBN 978-5-534-10978-8 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438008>

3 Комиссаров, Ю. А. Химическая технология: научные основы процессов ректификации. В 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 416 с.— ISBN 978-5-534-10977-1 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438010>

##### 3.2.2 Дополнительные источники

1 Магарил, Р. Балансовые расчеты при проектировании и планировании переработки углеводородного сырья. учебник для СПО/ А.Касперович ., Р.Магарил .— Москва:

Издательство Юрайт, 2019. — 386 с.— ISBN 978-5-534-10978-2 // ЭБС Юрайт [сайт].  
— URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438010>.

2 Москвичев, Ю. Теоретические основы химической технологии: учебное пособие для СПО/ Москвичев Ю., Григоричев А., Павлов О. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-534-10979-1 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438010>.

3 Хейфец, Л Зеленко В. - Химическая технология. Теоретические основы. учебное пособие для СПО/ Л.Хейфец, В.О. Зеленко — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 414 с. — ISBN 978-5-534-10976-7 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438010>.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий и устных опросов, тестирования.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, формируемые ОК, ПК, ДПК)	Критерии оценивания результатов обучения	Формы контроля
<p><b>Уметь:</b> -выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств; -определять оптимальные условия проведения химико- технологических процессов; -составлять и делать описание технологических схем химических процессов -обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования;</p> <p>ОК 2-10 ПК1.1-1.2; 2.1-2.2; 3.1- 3,5; 4.1-4.4 ДПК5.1-5.2</p>	<p>Правильность                    ответа; структурированность        ответа; обоснованность               выводов; аргументированность       ответов; полнота выполнения задания; точность                         расчетов; правильность оформления схем</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> тестирование; практическая работа; устный опрос</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> экзамен</p>

