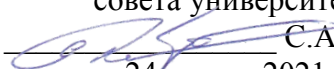


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 24 июня 2021 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
  
С.А. Жидков  
«24» июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) Безопасность жизнедеятельности и Технология

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2021

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Теоретические основы химической технологии» является изучение состава и структуры химического производства, закономерностей химических превращений, формирование современного экологического мировоззрения.

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326);

01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 613н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38994).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы химической технологии» входит в Блок 1 Модуль «Предметно-содержательный (технология)» (Б1.В. 02.03)

Для освоения дисциплины «Теоретические основы химической технологии» обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин «Электротехника и электроника», «Основы современного производства».

Освоение дисциплины «Теоретические основы химической технологии» является базовой для последующего изучения других дисциплин Опасные ситуации техногенного характера и защита от них, Прикладная механика, подготовки к государственной итоговой аттестации.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции.

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»:

А/01.6 Общепедагогическая функция. Обучение .

Трудовые действия:

- разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы;
- осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования;
- участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды;
- планирование и проведение учебных занятий;

- систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению;
- организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися;
- формирование универсальных учебных действий;
- объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.

#### А/02.6 Воспитательная деятельность.

##### Трудовые действия

- регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды;
- реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности;
- постановка воспитательных целей, способствующих развитию обучающихся, независимо от их способностей и характера;
- реализация воспитательных возможностей различных видов деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой, спортивной, художественной и т.д.);
- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;

#### А/03.6 Развивающая деятельность.

##### Трудовые действия

- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;
- формирование и реализация программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения, навыков поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях, формирование толерантности и позитивных образцов поликультурного общения;

#### В/03.6 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования

##### Трудовые действия:

- формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира;
- определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития;
- организация олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.

#### *01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых*

#### А/01.6 Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы

##### Трудовые действия:

- организация, в том числе стимулирование и мотивация деятельности и общения учащихся на учебных занятиях;
- консультирование учащихся и их родителей (законных представителей) по вопросам дальнейшей профессионализации (для преподавания по дополнительным профессиональным программам);
- текущий контроль, помощь учащимся в коррекции деятельности и поведения на занятиях;

#### А/02.6 Организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации

дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- организация подготовки досуговых мероприятий;
- проведение досуговых мероприятий.

А/04.6 Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- контроль и оценка освоения дополнительных предпрофессиональных программ при проведении промежуточной и итоговой аттестации учащихся (для преподавания по программам в области искусств);

А/05.6 Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- разработка дополнительных общеобразовательных программ (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебно-методических материалов для их реализации;
- определение педагогических целей и задач, планирование занятий и (или) циклов занятий, направленных на освоение избранного вида деятельности (области дополнительного образования);

В/01.6 Организация и проведение исследований рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- организация разработки и(или) разработка программ и инструментария изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых;

В/02.6 Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования

Трудовые действия:

- проведение групповых и индивидуальных консультаций для педагогов дополнительного образования по разработке программ, оценочных средств, циклов занятий, досуговых мероприятий и других методических материалов;

С/01.6 Организация и проведение массовых досуговых мероприятий

Трудовые действия:

- разработка сценариев досуговых мероприятий, в том числе конкурсов, олимпиад, соревнований, выставок;
- организация подготовки мероприятий;
- проведение массовых досуговых мероприятий;

С/02.6 Организационно-педагогическое обеспечение развития социального партнерства и продвижения услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- планирование, организация и проведение мероприятий для привлечения и сохранения контингента учащихся различного возраста;
- организация набора и комплектования групп учащихся;
- классов по профессии для школьников.

В результате освоения программы у обучающегося должны быть сформированы компетенции:

универсальных компетенций:

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

профессиональные компетенции:

ПК-8. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса.

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
<b>Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление</b>					
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и вооруженных конфликтов	ИД-1 <sub>УК-8</sub> – Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих	<b>Не может</b> оценить факторы риска, не умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих	<b>Допускает ошибки</b> при оценке факторов риска, при обеспечении личной безопасности и безопасности окружающих	<b>Достаточно успешно</b> оценивает факторы риска, обеспечивает личную безопасность и безопасность окружающих	<b>Уверенно</b> оценивает факторы риска, обеспечивает личную безопасность и безопасность окружающих
	ИД-2 <sub>УК-8</sub> – Обеспечивает условия безопасной и комфортной образовательной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами	<b>Не может</b> обеспечить условия безопасной и комфортной образовательной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами	<b>Допускает ошибки</b> при обеспечении условий безопасной и комфортной образовательной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами	<b>Достаточно успешно</b> обеспечивает условия безопасной и комфортной образовательной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами	<b>Уверенно</b> обеспечивает условия безопасной и комфортной образовательной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами
	ИД-3 <sub>УК-8</sub> – Умеет обеспечивать безопасность обучающихся и оказывать первую помощь, в том числе при угрозе и возникновении	<b>Не может</b> обеспечить безопасность обучающихся и оказать первую помощь, в том числе при угрозе и возникновении	<b>Допускает ошибки</b> при обеспечении безопасности обучающихся и оказании первой помощи, в том числе при угрозе и возникновении	<b>Достаточно успешно</b> обеспечивает безопасность обучающихся и оказывает первую помощь, в том числе при угрозе и возникновении	<b>Уверенно</b> обеспечивает безопасность обучающихся и оказывает первую помощь, в том числе при угрозе и возникновении

	нии чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ных ситуаций и военных конфликтов	нии чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	никновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
	ИД-4 <sub>ук-8</sub> – Осуществляет действия по предотвращению возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте	<b>Не может</b> осуществлять действия по предотвращению возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте	<b>Допускает ошибки</b> при осуществлении действий по предотвращению возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте	<b>Достаточно успешно</b> осуществляет действия по предотвращению возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте	<b>Уверенно</b> осуществляет действия по предотвращению возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте
<b>Тип задач профессиональной деятельности: методический</b>					
ПК-8. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> – Демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области; состав и дидактические единицы содержания преподаваемых предметов	<b>Не может</b> демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области; состав и дидактические единицы содержания преподаваемых предметов	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации знаний закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области; состав и дидактические единицы содержания преподаваемых предметов	<b>Достаточно успешно</b> демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области; состав и дидактические единицы содержания преподаваемых предметов	<b>Уверенно</b> демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области; состав и дидактические единицы содержания преподаваемых предметов
	ИД-2 <sub>ПК-8</sub> – Осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образователь-	<b>Не может</b> осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образователь-	<b>Допускает ошибки</b> при осуществлении отбора предметного содержания для реализации его в об-	<b>Достаточно успешно</b> осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в об-	<b>Уверенно</b> осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в об-

	ном процес-се в соответ-ствии с ди-дактически-ми целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями к результатам освоения образовательных программ	ном процес-се в соответ-ствии с ди-дактически-ми целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями к результатам освоения образовательных программ	разователь-ном процес-се в соответ-ствии с ди-дактически-ми целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями к результатам освоения образовательных программ	разователь-ном процес-се в соответ-ствии с ди-дактически-ми целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями к результатам освоения образовательных программ	ном процес-се в соответ-ствии с ди-дактически-ми целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями к результатам освоения образовательных программ
	ИД-3ПК-8 – Владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения	<b>Не может</b> овладеть предметными знаниями, отбирать вариативное содержание с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения	<b>Допускает ошибки</b> при овладении предметными знаниями, отборе вариативно-го содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обуче-ния	<b>Достаточно успешно</b> владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обуче-ния	<b>Уверенно</b> владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обуче-ния

Знать:

факторы риска, знать о обеспечении личной безопасности и безопасности окружающих;

условия безопасной и комфортной образовательной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами;

условия обеспечения безопасности обучающихся и способы оказывать первую помощь, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

действия по предотвращению возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте.

Уметь:

обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих

обеспечивать условия безопасной и комфортной образовательной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами;

использовать условия обеспечения безопасности обучающихся и способы оказывать первую помощь, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

действовать по предотвращению возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте.

Владеть:  
 Способами обеспечения личной безопасности и безопасности окружающих;  
 условиями безопасной и комфортной образовательной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами;  
 условиями обеспечения безопасности обучающихся и способами оказывать первую помощь, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;  
 действиями по предотвращению возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		
	УК-8	ПК-8	Общее количество компетенций
Раздел 1. Общие вопросы химической технологии.	+	+	2
Тема 1. Основные понятия и определения химической технологии. Сырье химического производства.	+	+	2
Тема 2. Вода и водоподготовка в химической технологии. Воздух и его использование в промышленности. Общая характеристика процессов и аппаратов в химической технологии. Техничко-экономические показатели.	+	+	2
Раздел 2. Важнейшие химические производства.	+	+	2
Тема 1. Производство серной кислоты	+	+	2
Тема 2. Производство аммиака и азотной кислоты	+	+	2
Тема 3. Производство минеральных солей.	+	+	2
Тема 4. Производство органических продуктов.	+	+	2
Тема 5. Производство полимерных материалов.	+	+	2

### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

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

Вид занятий	Всего акад. часов	Количество ак. часов по очной форме обучения
		8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	42	42
Аудиторные занятия	42	42
Лекции	18	18
Практические занятия	24	24



Самостоятельная работа обучающихся	30	30
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Выполнение индивидуальных заданий	10	10
Контроль	36	36
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

## 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины, темы лекций	Объем в ак. часах	Формируемые компетенции
1	Основные понятия и определения химической технологии. Сырье химического производства.	2	УК-8, ПК-8
2	Вода и водоподготовка в химической технологии. Воздух и его использование в промышленности.	2	УК-8, ПК-8
3	Общая характеристика процессов и аппаратов в химической технологии. Техно-экономические показатели.	2	УК-8, ПК-8
4	Производство серной кислоты	2	УК-8, ПК-8
5	Производство аммиака	2	УК-8, ПК-8
6	Производство азотной кислоты	2	УК-8, ПК-8
7	Производство минеральных солей.	2	УК-8, ПК-8
8	Производство органических продуктов.	2	УК-8, ПК-8
9	Производство полимерных материалов.	2	УК-8, ПК-8

## 4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в ак. часах	Формируемые компетенции
1	Химическая технология. Сырье химического производства.	2	УК-8, ПК-8
1	Вода. Использование в химической технологии.	4	УК-8, ПК-8
1	Воздух. Использование в химической технологии.	2	УК-8, ПК-8
1	Общая характеристика процессов и аппаратов в химической технологии.	2	УК-8, ПК-8
1	Техно-экономические показатели.	2	УК-8, ПК-8
2	Производство серной кислоты.	2	УК-8, ПК-8
2	Производство аммиака.	2	УК-8, ПК-8
2	Производство азотной кислоты.	2	УК-8, ПК-8
2	Производство минеральных солей.	2	УК-8, ПК-8
2	Производство органических продуктов.	2	УК-8, ПК-8
2	Производство полимерных материалов.	2	УК-8, ПК-8

#### 4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов
Раздел 1	Подготовка к практическим занятиям	10
	Выполнение индивидуальных заданий	5
Раздел 2	Подготовка к практическим занятиям	10
	Выполнение индивидуальных заданий	5
Итого:		30 часов

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

1. Корепанова Е.В., Манаенкова М.П. Методические рекомендации для обучающихся по организации самостоятельной работы (рассмотрены учебно-методической комиссией Социально-педагогического института, утверждены учебно-методическим советом университета, протокол № 2 от «21» сентября 2017 г.).

#### 4.6. Курсовое проектирование

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

##### РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия, определения и термины. Технология, классификация. Приоритетные направления развития современной химической технологии. Структура, состав и компоненты химического производства. Равновесие химических реакций. Способы смещения равновесия. Химическое производство как система взаимосвязанных потоков, элементов и протекающих в них процессов, основные понятия и определения. Химическое производство как многофункциональная химико-технологическая система (ХТС). Функциональные подсистемы - подготовка сырья, химическое превращение, выделение целевого продукта, утилизация отходов и обезвреживание сточных вод и газообразных выбросов. Общие принципы разработки и создания ХТС. Синтез и анализ ХТС. Материальный и тепловой балансы ХТС и ее подсистем, отдельных элементов. Классификация сырья, запасы сырья, вторичные материальные ресурсы. Технические требования, предъявляемые к сырью и материалам. Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Концепция полного использования сырьевых ресурсов. Комбинированные производства и комплексное использование сырья. Вода и воздух в химическом производстве. Эффективность использования материальных ресурсов.

Роль изучения вопросов химической технологии в системе подготовки учителей химии. Обеспечение охраны жизни и здоровья обучающихся. Педагогическое сопровождение обучающихся в курсе химии.

##### РАЗДЕЛ 2. ВАЖНЕЙШИЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА

###### 1. Производство серной кислоты.

Физико-химические основы контактного и башенного способов производства. Энерготехнологические агрегаты по производству серной кислоты. Очистка отходящих

газов. Основное оборудование.

## 2. Производство аммиака и азотной кислоты.

Технология связанного азота. Методы фиксации атмосферного азота. Производство аммиака. Физико-химические основы получения аммиака. Получение и очистка технологических газов. Пути совершенствования производства и решения экологических проблем.

Производство азотной кислоты. Физико-химические основы производства. Энерготехнологические агрегаты производства слабой азотной кислоты. Каталитическая очистка отходящих газов от оксидов азота. Проблемы развития производства и защиты окружающей среды.

## 3. Производство минеральных солей.

Типовые схемы производства минеральных солей и удобрений. Классификация минеральных удобрений. Основные проблемы охраны окружающей среды. Виды и применение минеральных удобрений.

## 4. Производство органических продуктов.

Органический синтез. История производства органических веществ. Важнейшие продукты основного органического синтеза. Основные этапы разработки, проектирования и промышленного производства органических веществ.

## 5. Производство полимерных материалов.

Классификация высокомолекулярных соединений. Свойства высокомолекулярных соединений. Методы получения высокомолекулярных соединений. Получение полиэтилена при высоком давлении. Влияние различных факторов на процесс полимеризации. Производство полиэтилена высокого давления. Производство полиэтилена низкого давления. Переработка и применение полиэтилена.

Изучение производства веществ в школьном курсе химии, обеспечение охраны жизни и здоровья обучающихся.

# 5. Образовательные технологии

При проведении лекций и практических занятий используются следующие виды образовательных технологий: аудиовизуальная технология, проблемное изложение, индивидуализированное обучение с групповым обсуждением итогов, разбор конкретной ситуации, работа малыми группами, семинар в форме круглого стола, семинар конференция и др.

Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	- традиционная; - интерактивная: «мозговая атака» («мозговой штурм»), мини-лекция, презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением, просмотр и обсуждение видеофильмов (лекция-визуализация), проблемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками.
Практические занятия	- традиционная; - интерактивная: дискуссия, метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод), коллективные решения творческих задач, моделирование производственных процессов и ситуаций, деловая игра.
Самостоятельная работа	- традиционная; - интерактивная: метод проектов, метод обучения в парах (спарринг-партнерство).

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Теоретические основы химической технологии»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Общие вопросы химической технологии.	УК-8, ПК-8	Темы рефератов	8
			Тестовые задания	25
			Вопросы для зачета	12
2	Важнейшие химические производства.	УК-8, ПК-8	Темы рефератов	8
			Тестовые задания	75
			Вопросы для зачета	13

### 6.2. Перечень вопросов для экзамена

8 семестр

Раздел 1. Общие вопросы химической технологии.

1. Предмет и задачи химической технологии. Основные понятия, определения и термины. (УК-8, ПК-8)
2. Технология, классификация. Приоритетные направления развития современной химической технологии. (УК-8, ПК-8)
3. Структура, состав и компоненты химического производства. Равновесие химических реакций. Способы смещения равновесия. (УК-8, ПК-8)
4. Химическое производство как система взаимосвязанных потоков, элементов и протекающих в них процессов, основные понятия и определения. (УК-8, ПК-8)
5. Химическое производство как многофункциональная химико-технологическая система (ХТС). (УК-8, ПК-8)
6. Функциональные подсистемы - подготовка сырья, химическое превращение, выделение целевого продукта, утилизация отходов и обезвреживание сточных вод и газообразных выбросов. (УК-8, ПК-8)
7. Материальный и тепловой балансы ХТС и ее подсистем, отдельных элементов. Классификация сырья, запасы сырья, вторичные материальные ресурсы. (УК-8, ПК-8)
8. Технические требования, предъявляемые к сырью и материалам. Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Концепция полного использования сырьевых ресурсов. (УК-8, ПК-8)
9. Комбинированные производства и комплексное использование сырья. (УК-8, ПК-8)
10. Вода и воздух в химическом производстве. (УК-8, ПК-8)
11. Эффективность использования материальных ресурсов. (УК-8, ПК-8)
12. Роль изучения вопросов химической технологии в системе подготовки учителей химии. Обеспечение охраны жизни и здоровья обучающихся. Педагогическое сопровождение обучающихся в курсе химии. (УК-8, ПК-8)

Раздел 2. Важнейшие химические производства.

1. Производство серной кислоты. Общие сведения. Применение. История производства. Перспективы развития. (УК-8, ПК-8)
2. Производство серной кислоты. Сырье для производства. Общая схема сернокислотного производства. Перспективы развития. (УК-8, ПК-8)

3. Производство серной кислоты из флотационного колчедана. Химическая схема производства. Совершенствование сернокислотного производства. (УК-8, ПК-8)
4. Производство аммиака. Методы связывания атмосферного азота. Сырье. История производства. (УК-8, ПК-8)
5. Производство аммиака. Структурная и химическая схемы производства. (УК-8, ПК-8)
6. Технологическая схема производства аммиака. Совершенствование аммиачного производства. (УК-8, ПК-8)
7. Производство азотной кислоты. Сырье. История производства. Общая схема азотнокислотного производства. (УК-8, ПК-8)
8. Синтез азотной кислоты из аммиака. Физико-химические основы синтеза. (УК-8, ПК-8)
9. Производство разбавленной азотной кислоты. Концентрирование разбавленной кислоты. (УК-8, ПК-8)
10. Полимерные материалы. Особые свойства. Недостатки. Способы переработки полимерных материалов в изделия. (УК-8, ПК-8)
11. Пластические массы, состав и зависимость свойств от состава и структуры. Старение полимерных материалов. Композиционные материалы. (УК-8, ПК-8)
12. Удобрения. Классификация. Тенденции в применении. (УК-8, ПК-8)
13. Изучение производства веществ в школьном курсе химии, обеспечение охраны жизни и здоровья обучающихся. (УК-8, ПК-8).

### 6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания <sup>х</sup>	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75-100 баллов)  <i>«отлично»</i>	знает - полно теоретический материал, который умеет соотнести с возможностями практического применения; - как обеспечить охрану жизни и здоровья обучающихся умеет - интегрировать знания из разных разделов, соединяя пояснение и обоснование, - осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся; - выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности, - быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами, - вести предметную дискуссию; владеет - терминологией из различных разделов курса, - способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением,	тестовые задания (30-40), реферат (7-10), вопросы к экзамену (38-50 баллов)

	<p>обобщением и т.д.),  - аргументированной, грамотной, четкой речью.</p>	
<p>Базовый  (50-74 балла)   <i>«хорошо»</i></p>	<p>знает  - теоретический и практический материал, но допускает неточности;  - как обеспечить охрану жизни и здоровья обучающихся, но допускает неточности;  умеет  - соединять знания из разных разделов курса,  - осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся, но допускает неточности;  - находить правильные примеры из практики,  - решать нетиповые задачи на применение знаний в реальной практической деятельности;  владеет  - терминологией из различных разделов курса, при неверном употреблении сам исправляет неточности,  - всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно, без помощи преподавателя,  - способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);  - аргументированной, грамотной, четкой речью.</p>	<p>тестовые задания  (25-30),  реферат  (5-7),  вопросы к экзамену  (20-37)</p>
<p>Пороговый  (35-49 баллов)   <i>«удовлетворительно»</i></p>	<p>знает  - теоретический и практический материал, но допускает ошибки;  - как обеспечить охрану жизни и здоровья обучающихся, но допускает ошибки;  умеет  - соединять знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя,  - осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся, но допускает ошибки;  - с трудом соотнести теоретический и практический, допуская ошибки в решении нетиповых задач на применение знаний в реальной практической деятельности;</p>	<p>тестовые задания  (13-24),  реферат  (4-5),  вопросы к экзамену  (18-20)</p>

	<p>владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточно способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</li> <li>- слабой аргументацией, логикой при построении ответа.</li> </ul>	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов)</p> <p><i>«не удовлетворительно»</i></p>	<p>не знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический и практический материал,</li> <li>- сущностной части курса;</li> <li>- как обеспечить охрану жизни и здоровья обучающихся.</li> </ul> <p>не умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- без существенных ошибок выстраивать ответ, выполнять задание,</li> <li>- выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности,</li> <li>осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся;</li> <li>- иллюстрировать ответ примерами;</li> </ul> <p>не владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией курса,</li> <li>- способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</li> <li>- грамотной, четкой речью.</li> </ul>	<p>тестовые задания (0-12), реферат (0-4), вопросы к экзамену (0-18)</p>

Все комплексы оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная учебная литература:**

1. Бочкарев, В. В. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Бочкарев. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 263 с. <https://biblio-online.ru/book/5FB84219-6818-405D-A7E9-AFD9E8ED1068>.
2. Химико-технологические процессы : учебник и практикум для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, М. Б. Глебов, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. — 359 с. <https://biblio-online.ru/book/E87E330F-8102-4921-9D7C-9C28D3FB38DD>
3. УМКД по дисциплине «Теоретические основы химической технологии».

### **7.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы :

учебное пособие для вузов / М. Л. Кербер [и др.] ; под ред. М. Л. Кербера. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 316 с. <https://www.biblio-online.ru/book/6E67B3E8-B4E5-46D4-A6F0-61E3EC004BE9>

### **7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»:**

Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации (<https://edu.gov.ru/>);

Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (<https://minobrnauki.gov.ru/>);

- [http:// www.chemistry.r2.ru](http://www.chemistry.r2.ru) – образовательные ресурсы по химии.
- [http:// www.table.hotmail.ru](http://www.table.hotmail.ru) – химический калькулятор, позволяющий решать химические задачи, многофункциональная периодическая система Д. И. Менделеева
- [http:// www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru) – электронная библиотека по химии.
- [http:// www.chemlab.boom.ru](http://www.chemlab.boom.ru) – новости химического мира, обзоры, статьи, рефераты, справочные материалы.
- [http:// www.informika.ru](http://www.informika.ru) – электронный справочник полного курса химии.
- [http:// www.catalog.alledu.ru](http://www.catalog.alledu.ru) – все образовательные каталоги по химии
- [http:// www.chemrar.ru](http://www.chemrar.ru) – химические каталоги
- [http:// www.informika.ru](http://www.informika.ru) – электронный справочник полного курса химии.
- [http:// www.catalog.alledu.ru](http://www.catalog.alledu.ru) – все образовательные каталоги по химии
- [http:// www.chemrar.ru](http://www.chemrar.ru) – химические каталоги

### **7.4. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Методические рекомендации по дисциплине «Теоретические основы химической технологии» по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) – Мичуринск, 2020.

### **7.5 Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБСУ 437/20/25(Сетевая электронная библиотека)

2. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных «ЭБС ЛАНЬ» от 15.03.2021 № б/н)

3. ООО «Издательство Лань» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 01.04.2021 № б/н)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 11.03.2021 № 05-УТ/2021)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 12.03.2021 № 21/22 к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронные базы данных «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 17.03.2021 № 123 21/22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание



услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 24.03.2021 № 4004/21/22)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор подключения к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Библиотечно-информационные и социокультурные услуги пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 15.09.2017 № б/н)

11. Программы АСТ-тестирования для рубежного контроля и промежуточной аттестации обучающихся (договор от 25.09.2019 № Л-103/19)

12. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (<https://docs.antiplagius.ru>) (лицензионный договор от 04.03.2021 № 3497)

13. Программные комплексы НИИ мониторинга качества образования: «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО)» (лицензионный договор от 13.04.2021 № ФЭПО -2021/1/108)

14. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров от 28.01.2021 № 10618 /13900/ЭС)

15. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2021 № 194-01/2021)

16. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 20.07.2020 № 1312)

17. Программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ» (договор № 156 от 22.03.2016; договор № 193 от 21.03.2018; договор № 193-1 от 10.05.2018; договор № 1043 от 19.03.2019).

18. Программное обеспечение 1С и ИТС (контракт № 0364100000816000015 от 19.04.2016; контракт № 0364100000817000007 от 16.05.2017; контракт № 0364100000818000016 от 05.06.2018).

19. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)

20. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).

21. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/catalog/>)

22. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>).

23. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) (<http://gnpbu.ru>)

24. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) (<https://uisrussia.msu.ru/>)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в аудиториях университета согласно расписанию.

Наименование специальных* помещений и помеще-	Оснащенность специальных помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты под-
---	--	---

ний для самостоятельной работы	для самостоятельной работы	тверждающего документа
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/30)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектор Epson EH-TW450 (инв. № 41013401187)</li> <li>2. Стенд «Флаг РФ» (80*120см) (инв. № 41013601940)</li> <li>3. Доска повор. зеленая ДП12 (инв. № 21013600213)</li> <li>4. Интерактивная доска 100" IQ Board PS S100 (инв. №41013601786)</li> <li>5. Комп.Dual Core E5200 (инв. №41013401134)</li> <li>6. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).</li> </ol>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/25)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска ДА32 (инв. №41013601082)</li> <li>2. Стенд «Ряд напряжений» (инв. № 41013601349)</li> <li>3. Стенд «Таблица Менделеева» (инв. № 41013601350)</li> <li>4. Стенд «Растворимость» (инв. № 41013601348)</li> <li>5. Шкаф вытяж.демонст. (инв. № 41013400805)</li> <li>6. Стол ПС40-04 (инв. № 41013601063)</li> </ol>	
<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892)</li> <li>2. Принтер HP LaserJet 1320 (инв. № 41013400930)</li> <li>3. Компьютер Celeron 2400 Монитор 17" LG Flatron E27710 PH (инв. № 41013401278)</li> </ol> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)</li> </ol>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29а)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фотокалориметр (инв. № 41013401427)</li> <li>2. Принтер Canon LBP 810 (инв. № 41013401234)</li> <li>3. Магнитофон «Филипс» (инв. № 41013401368)</li> <li>4. Весы учебн. элект. ВУЛ-50 (инв. № 41013401377, 41013401375, 41013401376, 41013401373, 41013401372, 41013401370)</li> <li>5. PH метр 410 с электродами (инв. № 41013401436)</li> <li>6. Компьютер OLDI 150 KD E2160/2048/250/NF630I/LAN/DVD+RW/Audio/FDD (инв. № 41013401024)</li> <li>7. Стол компьютерн. (инв. № 21013600204)</li> <li>8. Шкаф металлический АМ 2091 (инв. № 41013601341)</li> <li>9. Шкаф Ш32/LL (инв. № 41013601329)</li> <li>10. Шкаф Ш33-04/LL (инв. № 41013601330)</li> <li>11. Тумба ТС03/LL (инв. № 41013601333)</li> <li>12. Кресло СН-838 AXSN/G (серое) (инв. № 41013601363)</li> <li>13. Гардероб Ш11/1/LL (инв. № 41013601332)</li> </ol> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)</li> </ol>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теоретические основы химической технологии» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 февраля 2018 г. № 125

Автор: доцент кафедры биологии и химии, кандидат сельскохозяйственных наук  
О.М. Золотова



Рецензент: доцент кафедры БЖД и МБД, кандидат сельскохозяйственных наук  
А.В. Тимкин



Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 8 от «15» марта 2021 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 8 от «12» апреля 2021 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 8 от «22» апреля 2021 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 10 от «28» мая 2021 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 10 от «15» июня 2021 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 10 от «24» июня 2021 года.