

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 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

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.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции следующих профессиональных стандартов:

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);

01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 625н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г., регистрационный № 66403).

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.

A/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;

A/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;

B/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

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

Трудовые действия:

- набор на обучение по дополнительной обще развивающей программе;
- отбор для обучения по дополнительной предпрофессиональной программе (как правило, работа в составе комиссии);
- организация, в том числе стимулирование и мотивация деятельности и общения обучающихся на учебных занятиях;
- консультирование обучающихся и их родителей (законных представителей) по вопросам дальнейшей професионализации (для преподавания по дополнительным предпрофессиональным программам);
- текущий контроль, помочь обучающимся в коррекции деятельности и поведения на занятиях;
- разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета).

нета, лаборатории, мастерской, студии, спортивного, танцевального зала), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение образовательной программы

A/02.6 Организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- организация подготовки досуговых мероприятий;
- проведение досуговых мероприятий.

A/04.6 Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- контроль и оценка освоения дополнительных общеобразовательных программ, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии);

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

- анализ и интерпретация результатов педагогического контроля и оценки;
- оценка изменений в уровне подготовленности обучающихся в процессе освоения дополнительной общеобразовательной программы

A/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);

B/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;

- организация и(или)проведение изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых;

- формирование предложений по определению перечня, содержания дополнительных образовательных программ, условий их реализации, продвижению услуг дополнительного образования, организации на основе изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых

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

Трудовые действия:

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

- контроль и оценка качества программно-методической документации;

- организация экспертизы (рецензирования) и подготовки к утверждению программно-методической документации;

- организация под руководством уполномоченного руководителя организации, осуществляющей образовательную деятельность, методической работы, в том числе деятельности методических объединений (кафедр) или иных аналогичных структур, обмена и распространения позитивного опыта профессиональной деятельности педагогов дополнительного образования

C/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;

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

Трудовые действия:

- планирование, организация и проведение мероприятий для сохранения числа имеющихся обучающихся и привлечения новых обучающихся;

- организация набора и комплектования групп обучающихся;

- взаимодействие с органами власти, выполняющими функции учредителя, заинтересованными лицами и организациями, в том числе с социальными партнерами организации, осуществляющей образовательную деятельность, по вопросам развития дополнительного образования и проведения массовых досуговых мероприятий

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 (до-пороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый

Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, способствующий развитию устойчивого общества	ИД-1ук-8 – Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих	Не может оценить факторы риска, не умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих	Допускает ошибки при оценке факторов риска, при обеспечении личной безопасности и безопасности окружающих	Достаточно успешно оценивает факторы риска, обеспечивает личную безопасность и безопасность окружающих	Уверенно оценивает факторы риска, обеспечивает личную безопасность и безопасность окружающих
	ИД-2ук-8 – Обеспечивает условия безопасной и комфортной образовательной среды, способствует сохранению природной среды	Не может обеспечить условия безопасной и комфортной образовательной среды, способствует сохранению природной среды	Допускает ошибки при обеспечении условий безопасной и комфортной образовательной среды, способствует сохранению природной среды	Достаточно успешно обеспечивает условия безопасной и комфортной образовательной среды, способствует сохранению природной среды	Уверенно обеспечивает условия безопасной и комфортной образовательной среды, способствует сохранению природной среды

среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами	ствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами	ды, способствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами	ды, способствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами	ствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами
	ИД-3ук-8 – Умеет обеспечивать безопасность обучающихся и оказывать первую помощь, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Не может допускать ошибки при обеспечении безопасности обучающихся и оказывать первую помощь, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Достаточно успешно допускает ошибки при обеспечении безопасности обучающихся и оказывает первую помощь, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Достаточно успешно обеспечивает безопасность обучающихся и оказывает первую помощь, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Уверенно обеспечивает безопасность обучающихся и оказывает первую помощь, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
	ИД-4ук-8 – Осуществляет действия по предотвращению возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте	Не может осуществлять действия по предотвращению опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте	Допускает ошибки при осуществлении действий по предотвращению опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте	Достаточно успешно осуществляет действия по предотвращению опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте	Уверенно осуществляет действия по предотвращению опасных и чрезвычайных ситуаций на рабочем месте

Тип задач профессиональной деятельности: методический

ПК-8. Способен применять предметные знания при реали-	ИД-1пк-8 – Демонстрирует знания закономерностей, принципов и	Не может демонстрировать знания закономерностей, принципов и	Допускает ошибки при демонстрации знаний закономерностей,	Достаточно успешно демонстрирует знания закономерностей,	Уверенно демонстрирует знания закономерностей, принципов и
---	--	---	--	---	---

	внеклассной форм обуча- ния	внеклассной форм обуча- ния	урочной и внеклассной форм обуча- ния	урочной и внеклассной форм обуча- ния	внеклассной форм обуча- 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;

предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения;

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

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	+	+	2

технологии. Общая характеристика процессов и аппаратов в химической технологии. Технико-экономические показатели.			
Тема 2. Сырье химического производства. Вода и водоподготовка в химической технологии. Воздух и его использование в промышленности.	+	+	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 и полимерных материалов.	+	+	2
Тема 5. Производство силикатных материалов.	+	+	2
Раздел 3. Химические аспекты решения продовольственной проблемы.	+	+	2
Тема 1. Химия и пищевая промышленность.	+	+	2
Раздел 4. Химизация сферы быта.	+	+	2
Тема 1. Химия в быту.	+	+	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. Химизация. Проблемы химизации.	2	УК-8, ПК-8
2	Вода и водоподготовка в химической техно-	2	УК-8, ПК-8

	логии. Воздух и его использование в промышленности		
3	Общая характеристика процессов и аппаратов в химической технологии. Технико-экономические показатели. Традиционные виды топлива. Будущее энергетики.	2	УК-8, ПК-8
4	Производство серной кислоты	2	УК-8, ПК-8
5	Производство аммиака и азотной кислоты	2	УК-8, ПК-8
6	Производство минеральных солей. Производство силикатных материалов.	2	УК-8, ПК-8
7	Производство органических продуктов и полимерных материалов.	2	УК-8, ПК-8
8	Химия и пищевая промышленность.	2	УК-8, ПК-8
9	Химия в быту.	2	УК-8, ПК-8

4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в ак. Часах	Формируемые компетенции
1	Химическая технология. Сырье химического производства. Вода. Использование в химической технологии. Исследование газового режима воды.	2	УК-8, ПК-8
1	Определение жесткости воды. Способы умягчения воды.	2	УК-8, ПК-8
1	Традиционные виды топлива. Будущее энергетики.	2	УК-8, ПК-8
2	Производство серной кислоты.	2	УК-8, ПК-8
2	Производство аммиака и азотной кислоты.	2	УК-8, ПК-8
2	Удобрения. Свойства, применение, значение. Получение хлорида калия из сильвинита.	2	УК-8, ПК-8
2	Производство силикатных материалов.	2	УК-8, ПК-8
3	Химия и пищевая промышленность. Перспективы развития. Анализ качества пищевых продуктов.	2	УК-8, ПК-8
3	Определение химического состава пищевых продуктов.	2	УК-8, ПК-8
4	Химия в быту. Значение, перспективы развития. Получение чистящей пасты «Хозяйственная».	2	УК-8, ПК-8
4	Краски. Приготовление пигментов красок.	2	УК-8, ПК-8
4	Отбеливатели. Выведение пятен. Выведение пятен.	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 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 № 10 от «22» июня 2023 г.).

4.6. Курсовое проектирование

Не предусмотрено учебным планом.

4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Тема 1. Основные понятия и определения химической технологии. Общая характеристика процессов и аппаратов в химической технологии. Технико-экономические показатели.

Учение о химическом производстве, основные задачи, решаемые химической технологией. Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Технологические и технико-экономические показатели химического производства – производительность и интенсивность работы аппаратов, выход продукта, качество готового продукта и его соответствие ГОСТу или техническим условиям (ТУ), расходные коэффициенты по сырью, топливу, электроэнергии, пару, себестоимость продукта. Пути снижения себестоимости химических продуктов, повышение качества продукта и получение продуктов высокой степени чистоты.

Тема 2. Сырье химического производства. Вода и водоподготовка в химической технологии. Воздух и его использование в промышленности.

Сырье, вода. Понятие о сырье, промежуточном продукте (полупродукте), готовом продукте, отходах производства, комплексном использовании сырья. Виды и классификация сырья: растительное, минеральное, животное, твердое, жидкое, газообразное, природное и искусственное. Запасы сырья. Подготовка сырья к переработке. Обогащение твердых материалов: методы измельчения, сортировки и обогащения твердого сырья. Флотация, флотационные машины.

Вода и ее использование в химической промышленности. Характеристика природных вод и примесей, содержащихся в них. Временная и постоянная жесткость воды, ее солесодержание, окисляемость. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и промышленной воды. Очистка питьевой воды на водопроводных станциях. Подготовка воды к использованию в химической промышленности: отстаивание, фильтрация, коагулация,

смягчение химическими и физико-химическими способами, обессоливание, деаэрация.

РАЗДЕЛ II. ВАЖНЕЙШИЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Тема 1. Производство серной кислоты

Производство серной кислоты. Сорта, свойства и области применения серной кислоты. Значение серной кислоты. Сырье сернокислой промышленности и его комплексное использование. Получение оксида серы (IV). Обжиг колчедана как гетерогенный, некаталитический, высокотемпературный процесс в системе Т-Г. Типы печей. Печь кипящего слоя. Контактный способ производства серной кислоты. Очистка и осушка обжигового газа. Окисление оксида серы (IV) как пример простого обратимого гетерогенно-катализитического процесса. Теоретические основы окисления оксида серы (IV). Промышленные катализаторы. Контактные аппараты со стационарными и кипящими слоями катализатора. Хемосорбция оксида серы (VI) в моногидратном абсорбере: оптимальные условия процесса. Устройство абсорбционной аппаратуры. Принципиальная схема производства серной кислоты контактным способом. Тенденции в развитии производства серной кислоты. Установка с двухстадийным контактированием и абсорбцией. Циклические системы. Использование современных методов и технологий обучения при изучении производства серной кислоты.

Тема 2. Производство аммиака и азотной кислоты

Синтез аммиака. Производство азотной кислоты. Соединения азота и их значение в народном хозяйстве. Методы фиксации атмосферного азота. Синтез оксида азота (II), методы его осуществления и перспективы. Получение азота и кислорода из воздуха глубоким охлаждением и ректификацией жидкого воздуха. Ректификационная колонна. Методы получения водорода и азотоводородной смеси для синтеза аммиака. Производство водорода и азотоводородной смеси из природного газа. Типовые методы очистки газов, применяемые в производстве синтетического аммиака. Синтез аммиака как пример катализитического процесса с небольшим равновесным выходом продукта, осуществляющегося по циклической (круговой) схеме. Теоретические основы синтеза аммиака. Кинетические уравнения. Принципиальная схема производства при среднем давлении. Устройство колонны синтеза – каталитического реактора, работающего при высоких температурах и давлениях. Теория каталитического окисления аммиака в оксид азота (II). Избирательный катализ как основной прием осуществления этого процесса. Оптимальные условия каталитического окисления аммиака. Промышленные катализаторы. Устройство контактного аппарата поверхностного контакта (с сетками из сплавов платины). Переработка нитрозных газов в разбавленную и концентрированную азотную кислоту. Условия совместного проведения гомогенного окисления оксида азота (II) и гетерогенного процесса абсорбции оксидов азота. Схема производства разбавленной азотной кислоты как пример технологической схемы с открытой цепью. Прямой синтез концентрированной азотной кислоты. Свойства и применение азотной кислоты. Пути развития и совершенствования синтеза аммиака и производства азотной кислоты.

Тема 3. Производство минеральных солей.

Производство минеральных удобрений. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции. Классификация минеральных удобрений. Физико-химические основы типовых гетерогенных некаталитических процессов в производстве минеральных солей и удобрений. Фосфорные удобрения и их классификация. Фосфатное сырье. Гетерогенные процессы и реакции в производстве простого и двойного суперфосфата. Суперфосфатная камера непрерывного действия. Нейтрализация и гранулирование простого суперфосфата. Фосфорная кислота. Экстракционный и электротермический методы получения фосфорной кислоты, их сравнение. Фосфорнокислотное разложение фосфатного сырья. Концентрированные фосфорные удобрения. Двойной суперфосфат. Азотнокислотное разложение фосфатного сырья с получением сложных удобрений, их свойства и применение. Хемосорбционные процессы, сопровождаемые быстрой необратимой реакцией в производстве аммиачной селитры. Использование теп-

лоты нейтрализации в реакторе (нейтрализаторе) и схемах производства аммиачной селитры. Устройство нейтрализатора. Недостатки аммиачной селитры как удобрения. Калийные удобрения, их применение. Физико-химические основы разделения смеси природных солей на примере получения хлорида калия из сильвинита. Понятие о микро- и бактериальных удобрениях и перспективы их применения. Кормовые продукты для животных. Производства минеральных удобрений и ядохимикатов. Пестициды, классификация, механизм действия, требования к пестицидам. Пестициды I, II, III поколений. Персистентность. Проблемы создания пестицидов. Экологический аспект использования пестицидов. Роль химии в создании биологических средств защиты растений.

Тема 4. Производство органических продуктов и полимерных материалов.

Производство органических продуктов и полимерных материалов. Химия и новые материалы. Высокомолекулярные соединения. Значение высокомолекулярных соединений (ВМС) в народном хозяйстве. Общие свойства и классификация высокомолекулярных соединений. Природные, искусственные и синтетические ВМС. Общие закономерности синтеза ВМС. Основные методы получения синтетических ВМС. Физико-химические основы процессов полимеризации и поликонденсации. Классификация, основные свойства и области применения пластических масс. Их преимущества перед другими конструкционными материалами. Сыре для производства пластических масс. Поликонденсационные ВМС и пластмассы на их основе. Синтез фенолформальдегидных ВМС как пример гомогенного катализитического процесса в жидкой фазе. Схема установки непрерывного способа получения новолачных смол. Реактор. Пластмассы на основе конденсационных смол и различных наполнителей. Полимеризационные ВМС и пластмассы на их основе. Их свойства и применение. Синтез полиэтилена при высоком и низком давлении. Реактор высокого давления. Катализаторы синтеза полиэтилена низкого давления. Полипропилен, поливинил-хлорид, его переработка в винипласт и пластикат. Фторопластины, их преимущества в качестве конструкционных материалов. Полистирол, органическое стекло.

Тема 5. Производство силикатных материалов.

Классификация и характеристика продуктов силикатной промышленности. Новые силикатные материалы. Их свойства и значение в народном хозяйстве. Сыре для производства силикатных материалов. Общие приемы его подготовки. Физико-химические основы типовых процессов технологии силикатов. Практическое применение диаграмм состояния в силикатных системах. Типовые процессы технологии силикатов в производстве керамических изделий, портландцемента, стекла и ситаллов. Типы применяемых высокотемпературных реакторов; шахтные печи, тунNELьная печь, барабанная вращающаяся печь и ванная печь. Технологическая схема производства портландцемента. Стекла, их классификация, зависимость свойств от состава, способа формования стеклоизделий; вытягивание, литье, прокат; выдувание, прессование. Производство автомобильного стекла методом отлива.

РАЗДЕЛ III. ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОБЛЕМЫ.

Тема 1. Химия и пищевая промышленность.

Химические вещества и процессы, применяемые в пищевой промышленности. Химические процессы в хлебопечении, в сахарном производстве, крахмало-паточное производство, ферментативные процессы в пищевой промышленности, химические процессы в масложировой промышленности. Химические методы, используемые для очистки и осветления пищевых продуктов. Вещества, повышающие пищевую ценность продуктов. Вещества, улучшающие вкус, аромат и внешний вид изделий. Стабилизаторы и разрушители структур. Вещества, повышающие сохранность продуктов.

Химическая оценка полноценности питания человека. Суточная потребность человека в основных пищевых веществах (нутриентах). Превращение белков, жиров, углеводов в организме. Белковая, углеводная пища, жиры, их превращения при кулинарной обработке. Витамины. Поддержание кислотно-щелочного баланса в организме. Принципы

рационального питания.

Роль химии в решении продовольственной проблемы. Применение материалов и химический синтез пищевых веществ.

Биотехнологическое направление энзимологии как основы получения продовольственных продуктов. Искусственная и синтетическая пища. Работы А.Н. Несмейanova. Показатель ОЭБ – относительная эффективность белка. Региональный аспект пищевой промышленности.

РАЗДЕЛ IV. ХИМИЗАЦИЯ СФЕРЫ БЫТА.

Тема 1. Химия в быту.

История бытовой химии. Классификация товаров по степени опасности. Упаковка товаров бытовой химии. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация ПАВ: анионные, катионные, неионогенные ПАВ, амфолиты. Классификация чистящих средств: абразивные и безабразивные чистящие средства. Мыло туалетное, состав, ассортимент. Шампуни, состав, ассортимент. Средства ухода за зубами, классификация, состав, ассортимент. Дезодоранты. Проблема озонового слоя. Краски, лаки, эмали: состав, классификация по связывающему компоненту, маркировка красок. Отбеливатели. Классификация препаратов бытовой химии (в зависимости от объекта). Правила обращения с препаратами.

Экологические проблемы использования СМС - загрязнение окружающей среды полифосфатами. Направления научных изысканий. Процессы, происходящие при высыхании красок. Назначение, свойства и способ применения красок на различных основах.

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.

Цифровая среда в процессе изучения дисциплины (модуля) формируется за счет применения в аудиторной и самостоятельной работе облачных технологий, нейротехнологий и искусственного интеллекта, технологий беспроводной связи.

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 контро- лируемой компетен- ции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Общие вопросы химиче- ской технологии.	УК-8, ПК-8	Темы рефератов Тестовые задания Вопросы для экзамена Комpetентностно- ориентированные зада- ния	8 25 13 10
2	Важнейшие химические производства.	УК-8, ПК-8	Темы рефератов Тестовые задания Вопросы для экзамена Комpetентностно- ориентированные зада- ния	10 55 19 28
3	Химические аспекты реше- ния продовольственной проблемы.	УК-8, ПК-8	Темы рефератов Тестовые задания Вопросы для экзамена	6 10 4
4	Химизация сферы быта.	УК-8, ПК-8	Темы рефератов Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 10 9

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. Структура и особенности химической промышленности. Особенности химической промышленности. Приоритетные направления развития современной химической технологии. (УК-8; ПК-8)

3. Химическая наука и производство. (УК-8; ПК-8)

4. Сырье. Требования к сырью. Подготовка химического сырья к переработке. (УК-8; ПК-8)

5. Виды энергии. Общество и энергия. (УК-8; ПК-8)

6. Источники энергии. Использование энергии в химической промышленности. Вторичные энергоресурсы. Характеристики энергетической ценности химического топлива. (УК-8; ПК-8)

7. Традиционные виды топлива. Характеристика. Особенности. (УК-8; ПК-8)

8. Водородная энергетика. Топливные элементы. Рациональное использование энергии в химической промышленности. (УК-8; ПК-8)

9. Новые виды энергии в химической промышленности. Влияния энергетики на окружающую среду. Ядерная энергетика. Химические аспекты ядерной энергетики. Направления решения энергетических проблем. (УК-8; ПК-8)

10. Вода в химическом производстве. (УК-8; ПК-8)

11. Технико-экономические показатели производства. (УК-8; ПК-8)

12. Процессы и аппараты в химической технологии. Механические процессы. Гидромеханические процессы. (УК-8; ПК-8)

13. Процессы и аппараты в химической технологии. Тепловые процессы. Массообменные процессы. Химические процессы. (УК-8; ПК-8)

Раздел 2. Важнейшие химические производства.

1. Производство серной кислоты. Общие сведения. Применение. История производства. Перспективы развития. Использование современных методов и технологий обучения при изучении производства серной кислоты. (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. История производства. Классификация полимерных материалов. 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. Удобрения. Калийные, азотные, фосфорные, косвенные. Характеристика. (УК-8; ПК-8)

14. Пестициды. Классификация. Механизм действия. (УК-8; ПК-8)

15. Требования к пестицидам. (УК-8; ПК-8)

16. Силикаты и силикатные материалы. Классификация. Типовые процессы в технологии силикатных материалов. (УК-8; ПК-8)

17. Силикаты. Производство вяжущих материалов. Перспективы развития силикатного производства. (УК-8; ПК-8)

18. Производство стекла. Ситаллы. Производство огнеупоров. (УК-8; ПК-8)

19. Производство керамических изделий. Перспективы развития керамики. (УК-8; ПК-8)

Раздел 3. Химические аспекты решения продовольственной проблемы.

1. Химические процессы в пищевой технологии. Химические добавки к пищевым продуктам. (УК-8; ПК-8)

2. Химический аспект рационального питания. Процессы, происходящие при кулинарной обработке продуктов. Белковая пища. (УК-8; ПК-8)

3. Жиры и питание человека. Углеводная пища. (УК-8; ПК-8)

4. Изменение витаминов при кулинарной переработке. Принципы рационального питания. Поддержание кислотно-щелочного баланса организма. (УК-8; ПК-8)

Раздел 4. Химизация сферы быта.

1. Понятие о товарах бытовой химии. История бытовой химии. Классификация товаров бытовой химии. Средства бытовой химии и окружающая среда. Упаковка товаров

бытовой химии. Правила техники безопасности при хранении препаратов бытовой химии. (УК-8; ПК-8)

2. Поверхностно-активные вещества. Строение, классификация. (УК-8; ПК-8)
3. Синтетические моющие средства. Состав. Экологический аспект использования. Направления изыскания СМС. (УК-8; ПК-8)
4. Отбеливание. Понятие. Классификация. (УК-8; ПК-8)
5. Чистящие средства. Средства дезинфекции. Мыло туалетное. Состав. Ассортимент. (УК-8; ПК-8)
6. Шампуни. Состав. Ассортимент шампуней. (УК-8; ПК-8)
7. Средства ухода за зубами. Дезодоранты. (УК-8; ПК-8)
8. Краски. Состав. Процессы, происходящие при высыхании красок. Маркировка красок. Классификация. (УК-8; ПК-8)
9. Классификация препаратов бытовой химии. Инсектициды. Антимольные препараты. Средства борьбы с грызунами. Репелленты. (УК-8; ПК-8)

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания ^x	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «отлично»	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none">- полно теоретический материал, который умеет соотнести с возможностями практического применения;- как обеспечить охрану жизни и здоровья обучающихся <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none">- 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; <p>владеет</p> <ul style="list-style-type: none">- терминологией из различных разделов курса,- способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.),- аргументированной, грамотной, четкой речью.	тестовые задания (30-40), реферат (7-10), вопросы к экзамену (38-50 баллов)
Базовый (50-74 балла) «хорошо»	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none">- теоретический и практический материал, но допускает неточности;- как обеспечить охрану жизни и здоро-	тестовые задания (25-30), реферат (5-7),

	<p>въя обучающихся, но допускает неточности;</p> <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	вопросы к экзамену (20-37)
Пороговый (35-49 баллов) «удовлетворительно»	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретический и практический материал, но допускает ошибки; - как обеспечить охрану жизни и здоровья обучающихся, но допускает ошибки; <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточно способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); - слабой аргументацией, логикой при построении ответа. 	тестовые задания (13-24), реферат (4-5), вопросы к экзамену (18-20)
Низкий	не знает	тестовые задания

<p>(допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов)</p> <p><i>«не удовлетворительно»</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - теоретический и практический материал, - сущностной части курса; - как обеспечить охрану жизни и здоровья обучающихся. <p>не умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - без существенных ошибок выстраивать ответ, выполнять задание, - выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности, осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся; - иллюстрировать ответ примерами; <p>не владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией курса, - способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); - грамотной, четкой речью. 	<p>(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. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи : учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09222-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511872>

2. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 216 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09099-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515341> З. 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 редакцией М. Л. Кербера. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 316 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04915-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт

[сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514888>

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://minобрнауки.gov.ru/>);

- <http://www.chemistry.r2.ru> – образовательные ресурсы по химии.

- <http://www.table.hotmail.ru> – химический калькулятор, позволяющий решать химические задачи, многофункциональная периодическая система Д. И. Менделеева

- - <http://www.chemnet.ru> – электронная библиотека по химии.

- <http://www.chemlab.boom.ru> – новости химического мира, обзоры, статьи, рефераты, справочные материалы.

- <http://www.informika.ru> – электронный справочник полного курса химии.

- <http://www.catalog.alledu.ru> – все образовательные каталоги по химии

- **<http://www.chemrar.ru> – химические каталоги**

- <http://www.informika.ru> – электронный справочник полного курса химии.

- <http://www.catalog.alledu.ru> – все образовательные каталоги по химии

- <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, 2024.

7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. 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 09.04.2024 № 04-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»:

Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

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

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № 6/н)

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

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

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

7. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>

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

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

7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)

	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000 12 срок действия: бессрочно
	Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия)	АО «P7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.us.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном

процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello
<http://www.trello.com>

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции, практические занятия	УК-8, ПК-8
2.	Нейротехнологии и искусственный интеллект	Лекции, практические занятия	УК-8, ПК-8
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции, практические занятия	УК-8, ПК-8

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в аудиториях университета согласно расписанию.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/30)	1. Проектор Epson EH-TW450 (инв. № 41013401187) 2. Стенд «Флаг РФ» (80*120см) (инв. № 41013601940) 3. Доска повор. зеленая ДП12 (инв. № 21013600213) 4. Интерактивная доска 100" IQ Board PS S100 (инв. №41013601786) 5. Комп.Dual Core E5200 (инв. №41013401134) 6. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем Консультант Плюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС) 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Доска ДА32 (инв. №41013601082) 2. Стенд «Ряд напряжений» (инв. № 41013601349) 3. Стенд «Таблица Менделеева» (инв. № 41013601350) 4. Стенд «Растворимость» (инв. № 41013601348)	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно). 3. Система Консультант

(г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/25)	5. Шкаф вытяж.демонст. (инв. № 41013400805) 6. Стол ПС40-04 (инв. № 41013601063)	Плюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем Консультант Плюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС) 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)	1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892) 2. ПринтерHP LaserJet1320 (инв. № 41013400930) 3. Компьютер Celeron 2400 Монитор 17"LG Flatron EZT710 PH (инв. № 41013401278) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно) 3. Система Консультант Плюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем Консультант Плюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС) 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29а)	1. Фотокаллориметр (инв. № 41013401427) 2. Принтер Canon LBP 810 (инв. № 41013401234) 3. Магнитофон «Филипс» (инв. № 41013401368) 4. Весы учебн. электр. ВУЛ-50 (инв. № 41013401377, 41013401375, 41013401376, 41013401373, 41013401372, 41013401370) 5. РН метр 410 с электродами (инв. № 41013401436) 6. Компьютер OLDI 150 KD E2160/2048/250/NF630I/LAN/DVD+RW/Audio/FDD (инв. № 41013401024) 7. Стол компьютерн. (инв. № 21013600204) 8. Шкаф металлический АМ 2091 (инв. № 41013601341) 9. Шкаф Ш32/LL (инв. № 41013601329) 10. Шкаф Ш33-04/LL (инв. № 41013601330) 11. Тумба ТС03/LL (инв. № 41013601333) 12. Кресло CH-838 AXSN/G (серое) (инв. № 41013601363) 13. Гардероб Ш11/1/LL (инв. № 41013601332) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно) 3. Система Консультант Плюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем Консультант Плюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС) 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

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 профилими 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 безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин Кузнецова Н.В.

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.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 08 от «04» апреля 2022 года.

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

протокол № 08 от «11» апреля 2022 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 08 от «21» апреля 2022 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 11 от «05» июня 2023 года.

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

протокол № 10 от «13» июня 2023 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 10 от «22» июня 2023 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 9 от «06» мая 2024 года.

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

протокол № 9 от «13» мая 2024 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 9 от «23» мая 2024 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 8 от «02» апреля 2025 года.

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

протокол № 8 от «08» апреля 2025 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 8 от «23» апреля 2025 года.

**Оригинал документа хранится на кафедре безопасности жизнедеятельности и
медицинско-биологических дисциплин.**