

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И
ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«22» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

Направление - 200301 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) - Безопасность технологических процессов и
производств

Квалификация (степень) выпускника - Бакалавр

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) Теория горения и взрыва являются:

- организация контроля качества работ (услуг) и обеспечение соблюдения требований экологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.
- изучение современного состояния теоретической техногенной безопасности;
- специальных вопросов безопасности жизнедеятельности на основе знаний в области теории горения и взрыва, позволяющих сформировать представление о теоретических основах прогнозирования условий образования горючих и взрывоопасных систем; научиться анализировать параметры инициирования горения и взрыва и оценки риска перехода горения во взрыв, а также риска возникновения опасных последствий взрыва на производстве.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность, соответствует следующим профессиональным стандартам: 40.117 -Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 октября 2016 г. N 591н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)".

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность дисциплина «Теория горения и взрывы» является дисциплиной по выбору вариативной части (Б1.О.26).

Материал дисциплины основывается на опорных знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: Информатика, Математика, Ноксология, Физика, Химия), и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Взаимосвязана с такими дисциплинами как «Безопасность жизнедеятельности», «Управление техносферной безопасностью», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Математическое моделирование процессов в чрезвычайных ситуациях», «Пожаровзрывозащита».

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить функции:

Трудовая функция - Мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды в организации А/03.4

Трудовые действия - Испытания средств и систем защиты окружающей среды в организации при вводе в эксплуатацию, после реконструкции и модернизации

Трудовые действия - Анализ средств и систем защиты окружающей среды в организации на предмет соответствия технической документации

Трудовая функция - Проведение периодических проверок соблюдения технологических режимов, связанных с загрязнением окружающей среды, в организации А/04.4

Трудовые действия - Контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организации

Трудовые действия - Обследование оборудования, являющегося источником загрязнения окружающей среды, в организации.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:

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.

ОПК-1 - Способен учитывать современные тенденции развития техники и техноло-

гий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

ОПК-2 - Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления

ПК-6 - Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
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	ИД-1 _{УК-8} Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Не может эффективно обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Не достаточно четко обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	В достаточной степени обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Успешно может обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.
	ИД-2 _{УК-8} Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Не может эффективно выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Не достаточно четко выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	В достаточной степени выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Успешно может выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.
	ИД-3 _{УК-8} Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Не может эффективно осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Не достаточно четко осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	В достаточной степени осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Успешно может осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.
	ИД-4 _{УК-8} Принимает участие	Не может эффективно	Не достаточно четко	В достаточной степени при-	Успешно может прини-

	в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	принимать участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	нимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	мать участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания основано на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Не может демонстрировать умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания основано на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Слабо демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания основано на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Хорошо демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания основано на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Успешно демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания основано на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности
	ИД-2 _{ОПК-1} Демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) использованы современные САПР, тематические программные комплексы	Не может демонстрировать умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) использованы современные САПР, тематические программные комплексы	Слабо демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) использованы современные САПР, тематические программные комплексы	Хорошо демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) использованы современные САПР, тематические программные комплексы	Успешно демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) использованы современные САПР, тематические программные комплексы
ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-	ИД-1 _{ОПК-2} Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей	Не может эффективно использовать выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на	Не достаточно четко использует выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на	В достаточной степени использует выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окру-	Успешно может использовать выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на

ориентированного мышления	среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия	производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия	производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия	жающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия	производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия
	ИД-2 _{ОПК-2} Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений	Не может эффективно использовать выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений	Не достаточно четко использует выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений	В достаточной степени использует выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений	Успешно может использовать выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений
	ИД-3 _{ОПК-2} Демонстрирует умение обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков	Не может демонстрировать умение обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков	Слабо демонстрирует умение обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков	Хорошо демонстрирует умение обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков	Успешно демонстрирует умение обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков
ПК-6 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных	ИД-1 _{ПК6} Использует законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при	Не может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономиче-	Слабо может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономиче-	Хорошо может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при реше-	Успешно может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономиче-

задач	решении профессиональных задач	мических наук при решении профессиональных задач	мических наук при решении профессиональных задач	нии профессиональных задач	номических наук при решении профессиональных задач
	ИД-2 _{ПК6} Уметь обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач	Не может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач	Слабо может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач	Хорошо может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач	Успешно может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины (модуля) студент должен:

знать:

- Нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере обращения с отходами.
- Методические и нормативные материалы по управлению качеством работ (услуг).
- Система государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля.
- Технологические процессы и режимы производства работ, предоставления услуг.
- Правила оформления технической документации и делопроизводства.
- Методы контроля качества работ (услуг).
- Отраслевые и локальные стандарты и технические условия.
- Виды производственного брака (дефектов), методы его предупреждения и устранения.
- Требования, предъявляемые к технической документации, сырью, материалам, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовым работам (услугам).

уметь:

- Определять и оценивать основные показатели качества работ (услуг)
- Готовить заключения о соответствии качества поступающих на предприятие сырья, материалов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям
- Применять методы контроля качества работ (услуг)
- Применять методы сбора и обработки данных плановых проверок подразделений организации

владеть:

- методиками анализа и оценки степени пожаро-взрывоопасности веществ и материалов, технических устройств, технологических процессов.;
- навыками проводить исследования работы с целью определения оптимальных условий осуществления процессов в рациональной схеме соответствующего аппаратурного оформления.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общекультурных и

профессиональных компетенций

№	Темы, разделы дисциплины	Компетенции				
		УК-8	ОПК-1	ОПК-2	ПК-6	Σ общее количество компетенций
1.	Раздел 1. Фундаментальные основы теории горения.	+	+	+	+	4
2.	Раздел 2. Процессы горения. Теории горения.		+	+	+	3
3.	Раздел 3. Взрывы. Теория детонации.		+	+	+	3
Итого		1	3	3	3	10

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы или 108 часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения 6 семестр	по заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа с обучающимися, в т.ч.	42	14
Аудиторные занятия, в т.ч.	42	14
Лекции	14	4
Практические занятия	28	10
Самостоятельная работа	30	85
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	28
Выполнение индивидуальных заданий	8	28
Подготовка к тестированию	12	29
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

4.2. Лекционные занятия

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в часах		Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
Раздел 1. Фундаментальные основы теории горения.				
1	Фундаментальные понятия и законы теории горения.	2	1	УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ПК-6

Раздел 2. Процессы горения. Теории горения.				
2	Физико-химические основы горения.	2	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
3	Теории гомогенного горения.	2	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
4	Виды пламени.	2	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
5	Теория гетерогенного горения.	2	0	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
Раздел 3. Взрывы. Теория детонации.				
6	Специфика взрывных реакций.	2	0	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
7	Теория детонации взрывчатых веществ.	2	0	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
	Итого	14	4	

4.3. Практические (семинарские) занятия

№	Наименование занятия	Объем в часах		Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
Раздел 1. Фундаментальные основы теории горения.				
1	Материальный баланс процессов горения	6	4	УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
Раздел 2. Процессы горения. Теории горения.				
2	Расчёт количества воздуха, необходимого для горения веществ	6	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
Раздел 3. Взрывы. Теория детонации.				
3	Расчёт объёма и состава продуктов горения	8	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
4	Концентрационные пределы распространения пламени	8	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
	Итого	28	10	

Перечень методических указаний по освоению дисциплины (модуля):

1. Практикум по дисциплине «Теория горения и взрыва» для студентов инженерного факультета очной и дистанционно-заочной форм обучения по направлению 200301 – «Техносферная безопасность».

4.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

4.5. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной	Объем ак. часов	Формируе-
-------------------	---------------------	-----------------	-----------

	работы	очная форма обучения	заочная форма обучения	мые компетен- ции
Раздел 1. Фундаментальные основы теории горения.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	10	УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
	Выполнение индивидуальных заданий	2	10	
	Подготовка к тестированию	4	8	
Раздел 2. Процессы горения. Теории горения.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
	Выполнение индивидуальных заданий	2	10	
	Подготовка к тестированию	4	8	
Раздел 3. Взрывы. Теория детонации.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
	Выполнение индивидуальных заданий	4	10	
	Подготовка к тестированию	4	9	
Итого		30	85	

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Цель контрольной работы является теоретическая и практическая подготовка студентов к созданию здоровых и безопасных условий на производстве, а также действиям и способам защиты рабочих и служащих сельскохозяйственных объектов в условиях чрезвычайных ситуаций путям и способам повышения устойчивости их работы в этих условиях, проблемам, связанным с организацией и проведением спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий аварий и катастроф, стихийных бедствий и очагов поражения, возникающих при воздействии оружия массового поражения.

Задачи контрольной работы:

- обеспечивать устойчивое функционирование с/х объектов и технологических систем в штатных и Ч.С.;
- вооружать обучаемых теоретическими знаниями об опасностях и защиты от них;
- обучать студентов к прогнозированию развития и оценки последствий Ч.С.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Фундаментальные понятия теории горени.

Возникновение и историческое место науки горения среди других наук. Классификация пожаров и взрывов. Классификации промышленных объектов по пожарной опасно-

сти. Фундаментальные понятия теории горения.

Раздел 2. Процессы горения. Теории горения.

Тема 1. Физико-химические основы горения.

Термодинамика процесса горения. Закон действующих масс. Закон Аррениуса. Энергетический баланс и теплота реакции. Первый закон термодинамики. Понятие теплового эффекта (энтальпии). Второе начало термодинамики.

Механизм химических реакций. Понятие молекулярности. Роль поверхностных реакций в процессах горения. Цепные неразветвленные реакции. Самоускоряющиеся химические реакции. Теория теплового самовоспламенения Семенова Н.Н. Преобразование Франк-Каменецкого. Основные представления теории цепных реакций. Условия ускорения реакции и обрыв цепи. Кинетика цепных реакций водорода с кислородом, окисление оксида углерода и углеводов. Роль цепных реакций в тепловом самовоспламенении.

Тема 2. Теории гомогенного горения.

Возникновение процессов горения. Самовоспламенение. Понятие начальной температуры окисления, воспламенения и самовоспламенения. Зажигание. Самовозгорание: тепловое, химическое и микробиологическое.

Распространение горения. Общая характеристика пламени и закономерностей его распространения. Гомогенное и гетерогенное горение.

Горение газовоздушных и паровоздушных смесей. Горение диффузионное и кинетическое. Теории распространения пламени: диффузионная и тепловая. Форма фронта пламени и понятие о нормальной скорости горения. Расширение продуктов горения. Характерные режимы нормального горения (горение в трубе, Бунзеновская горелка, горение в замкнутом объеме). Определение высоты пламени. Методы изучения горения газов. Факторы, определяющие скорость и возможность распространения горения. Теория нормального горения. Тепломассообмен при горении.

Концентрационные пределы распространения пламени (КПР). Понятия верхнего и нижнего концентрационных пределов распространения пламени. Зависимость КПР от различных факторов: от мощности источника зажигания, начальной температуры смеси, от скорости движения газового потока, примесей негорючих газов, от давления, от диаметра сосуда.

Тема 3. Виды пламени.

Ламинарные пламена предварительно перемешанных и предварительно не перемешанных смесей. Основные типы пламен. Схема пламени. Понятие стехиометрической смеси. Распределение температуры. Ламинарное диффузионное пламя.

Турбулентные пламена предварительно перемешанных и предварительно не перемешанных смесей. Характеристики турбулентных течений. Случайные флуктуации. Корреляция пульсаций.

Тема 4. Теория гетерогенного горения.

Горение жидкостей. Механизм горения жидкостей. Методы определения температуры вспышки и воспламенения жидкостей. Распространение пламени. Закон Стефана-Больцмана. Распределение температур от рода жидкостей и условий горения. Скорость выгорания жидкостей и влияющие факторы: род жидкостей, температура, диаметр резервуара, уровень жидкости и скорость ветра.

Горение твердых дисперсных материалов. Механизм горения слоя аэрозвесей дисперсных и горючих материалов. Факторы, определяющие возможность и скорость горения горючих неметаллических материалов. Роль диффузии при горении. Кондуктивная и кондуктивно-радиационная теория распространения пламени. Роль летучих составляющих при горении органического происхождения. Конвективная теория горения. Фазоди-

намический режим распространения пламени по аэродисперсной системе. Теория предельных условий горения аэровзвесей. Горение гибридных систем дисперсный материал - горючий газ-воздух. Теория горения металлов. Основные кинетические законы окисления металлов и их роль в механизме теплового самовоспламенения. Математическая модель воспламенения одиночной частицы металла. Оценка защитных свойств оксидных пленок и причины их потери при повышении температуры.

Прекращение горения. Прерывание процесса горения путем воздействия на его механизм. Условия потухания пламени. Флегматизация газовых и пылевоздушных смесей. Ингибирование.

Раздел 3. Взрывы. Теория детонации.

Тема 1. Специфика взрывных реакций.

Типы взрывов. Механизм взрыва. Тепловой взрыв: анализ Семенова. Тепловой взрыв: анализ Франк-Каменецкого. Теория ударных волн. Теория точечного взрыва. Сильная автомодельная волна. Сильная сходящаяся волна. Сферическая ударная волна. Распространение сферических ударных волн в воде и грунте. Особенности распространения ударных волн в плотных средах.

Тема 2. Теория детонации взрывчатых веществ.

Механизм детонации. Гидродинамическая теория детонации газов. Расчет скорости детонации. Факторы, определяющие детонационную способность и параметры детонации газоздушных и паровоздушных систем. Детонация аэровзвесей горючих дисперсных материалов. Теория детонации идеального взрывчатого газа. Детонационная способность. Особенности распространения детонации в смесевых системах. Факторы, влияющие на возможность и скорость распространения детонации в смесях горючего с окислителем. Условие Чепмена-Жуге. Расчет параметров детонационных волн

5. Образовательные технологии

В ходе реализации данной образовательной программы используются инновационные образовательные технологии составляющие определенную дидактическую систему, направленную на формирование объективной оценки опасных событий и обеспечивающие образовательные потребности каждого учащегося в соответствии с его индивидуальными особенностями.

Для этого используются как традиционные, так и интерактивные методы обучения на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебных занятий	Образовательные технологии
Лекции	визуальная демонстрация материала - презентация с использованием средств мультимедиа, и с последующим обсуждением материала
Практические занятия	проведение расчетов и решение задач направленных на формирование конкретных представлений о порядке организации мониторинга, предотвращении и защите от опасностей техносферы
Самостоятельная работа	Использование как традиционных форм обучения, так и подготовка реферативных работ

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
Теория горения и взрыва
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Фундаментальные основы теории горения.	УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ПК-6	Тестовые Задания	20
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	25
2	Раздел 2. Процессы горения. Теории горения.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6	Тестовые Задания	40
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	25
3	Раздел 3. Взрывы. Теория детонации.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6	Тестовые Задания	40
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	25

6.2. Перечень вопросов для экзамена

Раздел 1. Фундаментальные основы теории горения. (УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ПК-6)

1. Условия, характеризующие и определяющие процесс возникновения пожара.
2. Причины и источники загорания.
3. Работы, связанные с переходом механической энергии в теплоту: нагрев и искры от трения и удара.
4. Работы, связанные с переходом механической энергии в теплоту: нагрев при механической обработке твердых материалов.
5. Работы, связанные с переходом механической энергии в теплоту: нагрев при расстрескивании металла.
6. Работы, связанные с переходом механической энергии в теплоту: нагрев газа при его сжатии.
7. Работы, связанные с переходом механической энергии в теплоту: нагрев газа торможением его потока.
8. Работы, связанные с переходом механической энергии в теплоту: нагрев газа в результате термоакустического эффекта.
9. Работы, связанные с переходом механической энергии в теплоту: нагрев газа при дросселировании.
10. Работы, связанные с переходом химической энергии в теплоту: искры и пламя, образующиеся при горении в системах.
11. Работы, связанные с переходом химической энергии в теплоту: самовозгорание веществ и материалов.

12. Работы, связанные с переходом химической энергии в теплоту: тление, действие открытого огня и нагретых поверхностей.
13. Работы, связанные с переходом электрической энергии в теплоту.
14. Работы, связанные с переходом электрической энергии в теплоту: короткое замыкание.
15. Работы, связанные с переходом электрической энергии в теплоту: перегрузки в проводниках.
16. Работы, связанные с переходом электрической энергии в теплоту: большие переходные сопротивления, искрящие элементы.
17. Работы, связанные с переходом электрической энергии в теплоту: тепловое воздействие электронагревательных элементов.
18. Работы, связанные с переходом электрической энергии в теплоту: статическое и атмосферное электричество.
19. Работы, связанные с переходом лучистой энергии в теплоту.
20. Параметры пожарной опасности веществ и материалов.
21. Температурные параметры пожарной опасности твердых веществ и материалов.
22. Склонность к возгоранию и самовозгоранию твердых веществ и материалов.
23. Параметры пожарной опасности жидкостей, газов и аэрозвесей.
24. Температурные параметры пожарной опасности жидкостей, газов и аэрозвесей.
25. Склонность к возгоранию и самовозгоранию жидкостей, газов и аэрозвесей.

Раздел 2. Процессы горения. Теории горения. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-6).

26. Скорость выгорания жидкостей, газов и аэрозвесей.
27. Характер взаимодействия горящего вещества со средствами тушения.
28. Концентрационные пределы воспламенения жидкостей, газов и аэрозвесей.
29. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода.
30. Минимальная энергия зажигания.
31. Параметры давления взрыва.
32. Категория взрывоопасной смеси.
33. Характерные признаки возникновения и развития пожара.
34. Особенности возникновения пожара как процесса горения.
35. Особенности периодов развития пожара.
36. Скорость горения пожарной нагрузки – определяющий фактор развития пожара.
37. Состояние и поведение материалов и конструктивных элементов в процессе развития пожара.
38. Влияние развития пожара на физиологические функции организма человека.
39. Признаки первичного очага загорания.
40. Дополнительные данные для исследования условий пожара.
41. Пожары, связанные с превращением химической энергии в тепловую: химическое самовозгорание.
42. Пожары, связанные с превращением химической энергии в тепловую: тепловое самовозгорание.
43. Пожары, связанные с превращением химической энергии в тепловую: микробиологическое самовозгорание.
44. Пожары, связанные с превращением химической энергии в тепловую: возгорание технологических материалов.
45. Пожары, связанные с превращением механической энергии в тепловую.
46. Пожары, связанные с превращением электрической энергии в тепловую.
47. Использование данных о пожарной нагрузке при расследовании пожара.
48. Анализ продолжительности развития пожара от момента возникновения до его

обнаружения по дыму.

- 49. Характерные особенности возникновения и развития взрыва.
- 50. Особенности химического взрыва.

Раздел 3. Взрывы. Теория детонации. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-6).

- 51. Дефлаграция, взрыв и детонация в перемешанных газо-паровоздушных смесях.
- 52. Горение и взрыв в не перемешанных системах (горючее-окислитель). Горение факелов.
- 53. Условия взрыва паро-газового облака, загоревшегося в диффузионном или дефлаграционном режиме, и аэровзвесей.
- 54. Конденсированные взрывчатые вещества.
- 55. Особенности физического взрыва.
- 56. Параметры взрыва и его последствия.
- 57. Фугасное действие воздушной ударной волны.
- 58. Осколочное действие взрыва.
- 59. Тепловое действие взрыва.
- 60. Источник взрыва – химическое самовозгорание.
- 61. Факторы, влияющие на пожаро-взрывоопасность гипохлорита кальция.
- 62. Анализ возможности взрыва цистерны с белым фосфором.
- 63. Источник взрыва – тепловое самовозгорание.
- 64. Источник взрыва – микробиологическое самовозгорание.
- 65. Анализ взрыва сжиженного углеводородного газа на предприятии.
- 66. Анализ взрыва облака паров пропилена и цистерны с жидким пропаном на железнодорожном транспорте.
- 67. Анализ взрыва паров циклогексана на предприятии.
- 68. Анализ взрыва облака пропана в подземном трубопроводе.
- 69. Анализ взрыва железнодорожной цистерны с диметиловым эфиром.
- 70. Анализ взрыва автоцистерны с жидким пропиленом.
- 71. Анализ взрывов аммиака на предприятиях.
- 72. Анализ взрыва колонны на установке по очистке бутадиена.
- 73. Анализ взрыва на опытно-промышленной установке получения водорода.
- 74. Анализ взрывов порошкообразного кремния на предприятии.
- 75. Судебно-техническая экспертиза пожара и взрыва.

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни сформированности компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	знает – теоретические основы природопользования и охраны окружающей среды; природные ресурсы и их классификацию; значение, строение, состав и свойства атмосферы; последствия загрязнения атмосферы; и нормирование загрязнения атмосферного воздуха; влияние человека на круговорот воды; загрязнение воды, почвы и его последствия; охрана и рациональное использование водных объектов, почвы, растительного и животного мира; гло-	тестовые задания (32-40 баллов); реферат (5-10 баллов); вопросы к зачету (38-50 баллов)

	бальные проблемы окружающей природной среды; основы экономики природопользования и рычаги управления природопользованием и охраной окружающей среды; умеет - самостоятельно анализировать и оценить воздействия на окружающую среду современными методами исследований; объяснить понятие концепции эколого-экономического развития; применять на практике базовые и теоретические знания в сфере природоохранной деятельности; владеет – методикой расчета нормативов качества окружающей среды; методами химического анализа, а также методами отбора и анализа проб; основными методиками оценки экологического состояния воды, воздуха и почв; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов исследований.	
Базовый (50 -74 балла) «зачтено»	знает – основы охраны окружающей среды и рационального природопользования; классификацию природных ресурсов; глобальные проблемы окружающей среды; способы охраны природы и предотвращения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду и человека; умеет - вести практическую деятельность; работать с литературой и информационными системами с целью получения информации; собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные; применить теоретические знания на практике; владеет - методами контроля загрязняющих веществ в окружающей среде; правилами безопасности и навыками работы в лаборатории;	тестовые задания (22-32 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросы к зачету (25-36 баллов)
Пороговый (35 - 49 баллов) «зачтено»	не знает – основы охраны окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды; виды норм и нормативов качества окружающей среды; рациональное использование и охрану природных ресурсов; правовую основу управления природопользованием. не умеет - понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области охраны окружающей среды и природопользования; вести исследовательскую и практическую деятельность; применять в работе методики наблюдений; не владеет - правилами безопасности и навыками работы в лаборатории; - основными методиками исследования;	тестовые задания (15-20 баллов); реферат (2-6 балла); вопросы к зачету (18-23 баллов) задачи (8 баллов)
Низкий (допоро- говый) (компетен-	знает – теоретические основы природопользования и охраны окружающей среды;	тестовые задания (0-14 баллов);

ция не сформирована) (0-34 балла) – «не зачтено»	природные ресурсы и их классификацию; значение, строение, состав и свойства атмосферы; последствия загрязнения атмосферы; и нормирование загрязнения атмосферного воздуха; влияние человека на круговорот воды; загрязнение воды, почвы и его последствия; охрана и рациональное использование водных объектов, почвы, растительного и животного мира; глобальные проблемы окружающей природной среды; основы экономики природопользования и рычаги управления природопользованием и охраной окружающей среды; умеет - самостоятельно анализировать и оценить воздействия на окружающую среду современными методами исследований; объяснить понятие концепции эколого-экономического развития; применять на практике базовые и теоретические знания в сфере природоохранной деятельности; владеет – методикой расчета нормативов качества окружающей среды; методами химического анализа, а также методами отбора и анализа проб; основными методиками оценки экологического состояния воды, воздуха и почв; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов исследований.	реферат (0-5 балл); вопросы к зачету (0-15 баллов)
---	---	---

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

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие 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.Теория горения и взрыва : учебное пособие для бакалавров / П. П. Кукин [и др.]. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 435 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2722-1.

2.Тотай, А. В. Теория горения и взрыва : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай, О. Г. Казаков ; под ред. А. В. Тотая, О. Г. Казакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 295 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-8673-0.

7.2 Дополнительная учебная литература

1.Теория горения и взрыва: высокоэнергетические материалы : учебное пособие для вузов / В. В. Андреев, А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, Е. Ю. Слесарева. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 323 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04377-8.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Щербаков С.Ю., Аксеновский А.В. Куденко В.Б., Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям бакалавриата и магистратуры (протоколом заседания учебно–методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.) Мичуринск

2. Аксеновский А.В., Щербаков С.Ю. Методические указания по выполнению контрольной работы обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 – Техносферная безопасность дисциплины «Инновационные технологии и методы защиты экосистем» (утверждено протоколом заседания учебно–методического совета университета № 10 от «26» апреля 2018 г.)

3. Аксеновский А.В., Щербаков С.Ю. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Инновационные технологии и методы защиты экосистем» для обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 – Техносферная безопасность. (утверждено протоколом заседания учебно–методического совета университета № 10 от «26» апреля 2018 г.)

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

7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № 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 01.12.2025 № 04-УТ/2025).

3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).

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

5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).

6. Договор 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 плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2026 № 12760 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)

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>

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)
	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 17.12.2025 № б/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026
	МойОфис Стандартный - Офисный пакет	ООО «Новые облачные технологии»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019

	для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	(Россия)		444	№ 0364100000819000012 срок действия: бес-срочно
	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес-срочно
	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес-срочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 16.05.2025 № 10567, срок действия: с 16.06.2025 по 15.06.2026
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

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	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ИД-3 _{ОПК-2} Демонстрирует умение обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ПК-6 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	ИД-2 _{ПК6} Уметь обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ИД-2 _{ОПК-1} Демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) использованы современные САПР, тематические программные комплексы

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия и самостоятельная работа обучающихся проводятся в аудиториях, оснащенных следующим оборудованием.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 3/301)	1 Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115); 2. Экран на штативе (инв. № 1101047182); 3. Ноутбук Lenovo G570 15,6' (инв. № 410113400037);
--	--

	4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/233)	1. Доска маркер (инв. № 2101065094); 2. Лабораторная установка "Звукоизоляция и звукопоглощение" (инв. № 21013400264); 3. Лабораторная установка "Методы очистки воздуха" (инв. № 21013400265); 4. Лабораторная установка "Защита от теплового излучения" (инв. № 21013400267); 5. Лабораторная установка "Эффективность и качество освещения" (инв. № 21013400263); 6. Лабораторная установка "Защита от СВЧ излучения" (инв. № 21013400268)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/235)	1. Ноутбук Асер (инв. № 2101045100); 2. Проектор (инв. № 2101045202), 3. Доска маркер (инв. № 2101065093); 4. Весы Влк-500 (инв. № 1101044003); 5. Влагометр (инв. № 2101042307); 6. Стенд испытания калориф. (инв. № 2101042313); 7. Стенд измерения тепл.матер. (инв. № 2101042314); 8. Стенд лабораторный (инв. № 2101060622, 2101060623, 2101042304, 2101042303, 2101042302). 9. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/9)	1. Кислородомер ПТК-06 (инв. № 2101042414); 2. Пневмотестер (инв. № 2101042407); 3. Весы ВР-4149; 4. Электрокомпрессор (инв. № 2101042401); 5. Кормоизмельчитель (инв. № 2101062186); 6. Регулятор температуры и влажности (инв. № 2101042436); 7. Переносная лаборатория контроля условий труда (инв. № 1101044152); 8. Система управления (инв. № 1101044198); 9. Ручная термоупаковочная машина (инв. № 2101060629); 10. Электропеч (инв. № 1101044194); 11. Пульт управления (инв. № 1101044217); 12. Набор инструментов (инв. № 2101060637); 13. Влагометр переносной экспресс-анализа зел. массы ВЗМ-1 (инв. № 1101044027); 14. Анализатор влажности "Эвлас-2м" с гирей (инв. № 21013400177)
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 -	1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. №

4/10)	2101045116, 2101045113) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.
-------	---

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению – 20.03.01 «Техносферная безопасность» от 25 мая 2020 г. № 680

Программа разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры) от 6 марта 2015 г. № 172.

Авторы:

Аксеновский А.В. - доцент кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, к.с.-х.н.

Щербаков С.Ю. - доцент кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, к.т.н.

Рецензент(ы):

Картечина Н.В. доцент кафедры математики, физики и технологических дисциплин

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 8 от 1 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 9 от 10 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 13 от 5 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техно-

сферной безопасности, протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и технологической безопасности, протокол № 12 от 7 апреля 2025г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2025 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и технологической безопасности, протокол № 8 от 6 апреля 2026г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 13 апреля 2026г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 7 от 22 апреля 2026 года.

Оригинал документа хранится на кафедре технологических процессов и технологической безопасности.