

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»
Кафедра технологических процессов и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета С.В. Соловьёв
«23» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

Направление – 20.03.01 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 следующему профессиональному стандарту: 40.177 - Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 октября 2016 г. № 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.В.12).

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 - Подготовка необходимых материалов по проведению производственного экологического контроля А/02.5

Трудовые действия - Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников

Трудовые действия - Производить инвентаризацию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:

ОК–11 способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;

ПК–22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

Планируемые результаты обучения* (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (до-пороговый) компетенция	Пороговый	Базовый	Продвинутый

освоения компетенции)	не сформирована			
ОК-11				
<p>ЗНАТЬ: Основные методы, концепции, направления и законы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук для решения профессиональных задач; основные приёмы проведения анализа и принципы работы основных приборов; способы защиты организмов от радиации.</p>	<p>Допускает существенные ошибки и допускает фрагментарными знаниями в основных методах, концепции, направления и законы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук для решения профессиональных задач; основные приёмы проведения анализа и принципы работы основных приборов; способы защиты организмов от радиации.</p>	<p>Частичное знание в основных методах, концепции, направления и законы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук для решения профессиональных задач; основные приёмы проведения анализа и принципы работы основных приборов; способы защиты организмов от радиации.</p>	<p>Успешное, но не систематическое знание в основных методах, концепции, направления и законы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук для решения профессиональных задач; основные приёмы проведения анализа и принципы работы основных приборов; способы защиты организмов от радиации.</p>	<p>Полностью успешное знание в основных методах, концепции, направления и законы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук для решения профессиональных задач; основные приёмы проведения анализа и принципы работы основных приборов; способы защиты организмов от радиации.</p>
<p>УМЕТЬ: использовать навыки практической работы и методы химии в профессиональной деятельности; применять законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук; объяснять основные наблюдаемые техногенные явления и эффек-</p>	<p>Полное отсутствие либо фрагментарное умение использовать навыки практической работы и методы химии в профессиональной деятельности; применять законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических</p>	<p>Частично освоенное умение использовать навыки практической работы и методы химии в профессиональной деятельности; применять законы и методы математики, гуманитарных и экономических наук; Объяснять основные</p>	<p>В целом успешное, но не систематически проявляющееся умение использовать навыки практической работы и методы химии в профессиональной деятельности; применять законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук; Объяснять</p>	<p>Полностью успешное умение использовать навыки практической работы и методы химии в профессиональной деятельности; применять законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук; Объяснять основные наблюдаемые техногенные явления и эффекты с позиции фундамен-</p>

<p>ты с позиции фундаментальных физических, химических и математических взаимодействий; использовать полученные знания для оценки воздействия естественных и техногенных опасностей на человека.</p>	<p>наук; Объяснять основные наблюдаемые техногенные явления и эффекты с позиции фундаментальных физических, химических и математических взаимодействий; использовать полученные знания для оценки воздействия естественных и техногенных опасностей на человека.</p>	<p>наблюдаемые техногенные явления и эффекты с позиции фундаментальных физических, химических и математических взаимодействий; использовать полученные знания для оценки воздействия естественных и техногенных опасностей на человека.</p>	<p>основные наблюдаемые техногенные явления и эффекты с позиции фундаментальных физических, химических и математических взаимодействий; использовать полученные знания для оценки воздействия естественных и техногенных опасностей на человека.</p>	<p>тальных физических, химических и математических взаимодействий; использовать полученные знания для оценки воздействия естественных и техногенных опасностей на человека.</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: основными методами в экономике и математике для решения задач и технических процессов на производстве; математическими методами анализа информации, в т.ч. находящейся в свободном доступе; приемами осмысления базовой и факультативной информации для решения научных и производственных задач в сфере профессиональной деятельности;</p>	<p>Фрагментарное владение основными методами в экономике и математике для решения задач и технических процессов на производстве; математическими методами анализа информации, в т.ч. находящейся в свободном доступе; приемами осмысления базовой и факультативной информации для решения научных и производ-</p>	<p>Частичное владение основными методами в экономике и математике для решения задач и технических процессов на производстве; математическими методами анализа информации, в т.ч. находящейся в свободном доступе; приемами осмысления базовой и факультативной информации для решения научных и производственных задач в сфере профессио-</p>	<p>Успешное, но не систематическое владение основными методами в экономике и математике для решения задач и технических процессов на производстве; математическими методами анализа информации, в т.ч. находящейся в свободном доступе; приемами осмысления базовой и факультативной информации для решения научных и производственных задач в сфере профессиональной деятельно-</p>	<p>Полностью успешное владение основными методами в экономике и математике для решения задач и технических процессов на производстве; математическими методами анализа информации, в т.ч. находящейся в свободном доступе; приемами осмысления базовой и факультативной информации для решения научно-исследовательских и производственных задач в сфере профессиональной деятельности; навыками работы с оборудованием, регистрирующим разные типы из-</p>

навыками работы с оборудованием, регистрирующим разные типы излучения.	ственных задач в сфере профессиональной деятельности; навыками работы с оборудованием, регистрирующим разные типы излучения	нальной деятельности; навыками работы с оборудованием, регистрирующим разные типы излучения	сти; навыками работы с оборудованием, регистрирующим разные типы излучения	лучения
--	---	---	--	---------

ПК-22

<p>ЗНАТЬ: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы</p>	<p>Допускает существенные ошибки и обладает фрагментарными знаниями в основных понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил</p>	<p>Частичное знание в понятиивном аппарате в основных понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы ра-</p>	<p>Успешное, но не систематическое знание в основных понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы работы со-</p>	<p>Полностью успешное знание в основных понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динами-</p>
--	---	--	--	--

<p>статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами</p>	<p>трения; кинематические характеристики точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники</p>	<p>боты современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными мате-</p>	<p>физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами</p>	<p>ки рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами задач</p>
--	--	--	--	--

	безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами	риалами		
УМЕТЬ: анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфраструктуры; собирать электрические цепи по предлагаемым схемам и анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать ме-	Полное отсутствие либо фрагментарное умение анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологиче-	Частично освоенное умение анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфра-	В целом успешное, но не систематически проявляющееся умение анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфра-	Полностью успешное умение анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфраструктуры; собирать электрические цепи по предлагаемым схемам и анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и меха-

<p>тодики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использование различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>	<p>ской инфрасруктуры; собирать электрические цепи по предлагаемым схемам и анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использование различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>	<p>гаемым схемам и анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использование различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>	<p>исходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использование различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>	<p>низмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использование различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: методами построения математических моделей типовых профессиональных задач;навыками обработки экспериментальных</p>	<p>Фрагментарное применение методов построения математических моделей типовых профессиональных за-</p>	<p>Частичное применение методов построения математических моделей типовых профессиональных задач;навыками обработки экс-</p>	<p>Успешное, но не систематическое применение методов построения математических моделей типовых профессиональных задач;навыками обработки экспери-</p>	<p>Полностью успешное применение методов построения математических моделей типовых профессиональных задач;навыками обработки экспериментальных данных</p>

<p>данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальных уравнений движения точек и тел. методами определения скоростей и ускорений точек и тел; методами структурного и кинематического анализа рычажных, кулачковых и зубчатых механизмов; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования; методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач; навыками регулировки тракторов и автомобилей.; навыками безопасного управления ТС в различных дорожных и метеорологических условиях; навыками измерения уровней опасностей на производстве и в</p>	<p>дач;навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальных уравнений движения точек и тел. методами определения скоростей и ускорений точек и тел; методами структурного и кинематического анализа рычажных, кулачковых и зубчатых механизмов; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования; методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач; навыками регулировки тракторов и автомо-</p>	<p>периментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальных уравнений движения точек и тел. методами определения скоростей и ускорений точек и тел; методами структурного и кинематического анализа рычажных, кулачковых и зубчатых механизмов; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования; методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач; навыками регулировки тракторов и автомобилей.; навыками безопасного управления ТС в различных дорожных и</p>	<p>ментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальных уравнений движения точек и тел. методами определения скоростей и ускорений точек и тел; методами структурного и кинематического анализа рычажных, кулачковых и зубчатых механизмов; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования; методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач; навыками регулировки тракторов и автомобилей.; навыками безопасного управления ТС в различных дорожных и метеорологических условиях; навыками измерения уровней опасностей на производстве и</p>	<p>и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальных уравнений движения точек и тел. методами определения скоростей и ускорений точек и тел; методами структурного и кинематического анализа рычажных, кулачковых и зубчатых механизмов; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования; методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач; навыками регулировки тракторов и автомобилей.; навыками безопасного управления ТС в различных дорожных и метеорологических условиях; навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; методами</p>
---	--	--	--	--

<p>окружающей среде, используя современную измерительную технику; методами оценки экологической ситуации.</p>	<p>билей.; навыками безопасного управления ТС в различных дорожных и метеорологических условиях; навыками измерения уровней опасности на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; методами оценки экологической ситуации.</p>	<p>метеорологических условиях; навыками измерения уровней опасности на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; методами оценки экологической ситуации.</p>	<p>в окружающей среде, используя современную измерительную технику; методами оценки экологической ситуации.</p>	<p>оценки экологической ситуации.</p>
---	--	--	---	---------------------------------------

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		
		ОК-11	ПК-22	Σ общее количество компетенций
1	Раздел 1. Фундаментальные основы теории горения.	+	+	2
2	Раздел 2. Процессы горения. Теории горения.	+	+	2
3	Раздел 3. Взрывы. Теория детонации.	+	+	2
Итого		3	3	6

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 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	144
Контактная работа с обучающимися, в т.ч.	36	20
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	20
Лекции	12	6
Практические занятия	24	14
Самостоятельная работа	36	79
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	12	30
Выполнение индивидуальных заданий	12	24
Подготовка к тестированию	12	25
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
Раздел 1. Фундаментальные основы теории горения.				

1	Фундаментальные понятия и законы теории горения.	2	1	ОК-11, ПК-22
Раздел 2. Процессы горения. Теории горения.				
2	Физико-химические основы горения.	2	1	ОК-11, ПК-22
3	Теории гомогенного горения.	2	1	ОК-11, ПК-22
4	Виды пламени.	2	1	ОК-11, ПК-22
5	Теория гетерогенного горения.	2	0	ОК-11, ПК-22
Раздел 3. Взрывы. Теория детонации.				
6	Специфика взрывных реакций.	1	1	ОК-11, ПК-22
7	Теория детонации взрывчатых веществ.	1	1	ОК-11, ПК-22
	Итого	12	6	

4.3. Практические 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	ОК-11, ПК-22
Раздел 2. Процессы горения. Теории горения.				
2	Расчёт количества воздуха, необходимого для горения веществ	6	4	ОК-11, ПК-22
Раздел 3. Взрывы. Теория детонации.				
3	Расчёт объёма и состава продуктов горения	6	4	ОК-11, ПК-22
4	Концентрационные пределы распространения пламени	6	2	ОК-11, ПК-22
	Итого	24	14	

4.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1. Фундаментальные основы теории горения.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов)	4	10	ОК-11, ПК-22

	сетевых ресурсов)			
	Выполнение индивидуальных заданий	4	10	
	Подготовка к тестированию	4	6	
Раздел 2. Процессы горения. Теории горения.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	10	ОК-11, ПК-22
	Выполнение индивидуальных заданий	4	10	
	Подготовка к тестированию	4	6	
Раздел 3. Взрывы. Теория детонации.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	10	ОК-11, ПК-22
	Выполнение индивидуальных заданий	4	10	
	Подготовка к тестированию	4	7	
Итого		36	79	

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 горения

Возникновение и историческое место науки горения среди других наук. Классификация пожаров и взрывов. Классификации промышленных объектов по пожарной опасности. 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. Фазодинамический режим распространения пламени по аэродисперсной системе. Теория предельных условий горения аэрозвесей. 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 ме-

ханизм. 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 аэрозвесей 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, предотвращения 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»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во

1	Раздел 1. Фундаментальные основы теории горения.	ОК-11, ПК-22	Тестовые Задания	20
			Темы рефератов	5
			Вопросы для экзамена	25
2	Раздел 2. Процессы горения. Теории горения.	ОК-11, ПК-22	Тестовые Задания	40
			Темы рефератов	5
			Вопросы для экзамена	25
3	Раздел 3. Взрывы. Теория детонации.	ОК-11, ПК-22	Тестовые Задания	40
			Темы рефератов	5
			Вопросы для экзамена	25

6.2. Перечень вопросов для экзамена

Раздел 1. Фундаментальные основы теории горения. (ОК-11, ПК-22)

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 компримировании.
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. (ОК-11, ПК-22).

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. (ОК-11, ПК-22).

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 де-

флаграционном режиме, и взрывов.

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 бутана.
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) «отлично»	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; 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;	тестовые задания (32-40 баллов); реферат (5-10 баллов); вопросы к экзамену (38-50 баллов)

	<p>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.</p>	
<p>Базовый (50 -74 балла) «хорошо»</p>	<p>знает – основы охраны окружающей среды и рационального природопользования;</p> <p>классификацию природных ресурсов; глобальные проблемы окружающей среды; способы охраны природы и предотвращения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду и человека;</p> <p>умеет - вести практическую деятельность; работать с литературой и информационными системами с целью получения информации;</p> <p>собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные; применить теоретические знания на практике;</p> <p>владеет - методами контроля загрязняющих веществ в окружающей среде; правилами безопасности и навыками работы в лаборатории;</p>	<p>тестовые задания (22-32 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросы к экзамену (25-36 баллов)</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) «удовлетворительно»</p>	<p>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.</p> <p>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;</p> <p>не владеет - правилами безопасности и навыками работы в лаборатории; - основными методиками исследования;</p>	<p>тестовые задания (15-20 баллов); реферат (2-6 балла); вопросы к экзамену (18-23 баллов) задачи (8 баллов)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «неудовлетворительно»</p>	<p>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 ат-</p>	<p>тестовые задания (0-14 баллов); реферат (0-5 балл); вопросы к экзамену</p>

но»	<p>мосферного 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</p> <p>окружающей природной среды; основы экономики природопользования и рычаги управления природопользованием и охраной окружающей среды;</p> <p>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;</p> <p>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.</p>	(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)».

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.

2.Корольченко А.Я. «Процессы горения и взрыва» М.:Пожнаука 2007

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Щербаков С.Ю., Куденко В.Б., Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям бака-

лавриата и магистратуры (протоколом заседания учебно–методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.) Мичуринск.

2. Аксеновский А.В Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине «Теория горения и взрыва» для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 – 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.

7.4.1 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 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: 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 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

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 плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

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>

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

Наименование	Разработчик ПО (право-обладатель)	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 KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
МойОфис Стандартный - 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 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
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: бессрочно
Операционная система «Альт Образ»	ООО "Базальт свободное"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/3032	Контракт с ООО «Софттекс»

	зование»	программное обеспечение"		62/?sphrase_id=4435015	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 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.5. 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/>

7.5.1. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

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

7.5.2. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с при-	Формируемые компетенции
---------------------	---	-------------------------

		менением цифровой технологии	
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОК–11 способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций; ПК–22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ОК–11 способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций; ПК–22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	ОК–11 способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций; ПК–22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

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, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернаци-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ноутбук (инв. № 21013400899); 2. Проектор "BENQ" (инв. № 21013400900); 3. Экран (инв. № 21013400901); 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
---	--

<p>ональная, дом № 101, 3/237)</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/233)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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)
<p>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)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ноутбук Acer (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.
<p>Кабинет информатики (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/211)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доска медиум (инв. №2101041642); 2. Плоттер (инв. №1101044028); 3. Принтер LV-1100 (инв. №2101042316); 4. Сканер (инв. №2101060636); 5. Компьютер Intel Core 2 Quad Q9400 Монитор Asus TFT 21,5 "(инв. № 2101045131); 6. Компьютер Intel Core 2 Quad Q9400 Монитор Asus TFT 21,5 "(инв. № 2101045130); 7. Компьютер Intel Core 2 Quad Q9400 Монитор Asus TFT 21,5 "(инв. № 2101045129); 8. Компьютер Intel Core 2 Quad Q9400 Монитор Asus TFT 21,5 "(инв. № 2101045128); 9. Компьютер Intel Core 2 Quad Q9400 Монитор Asus TFT 21,5 "(инв. № 2101045127); <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.</p> <p>Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/9)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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 - 4/10)	1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 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 21 марта 2016 г. № 246

Автор:

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

Рецензент:

Дробышев И.А. - доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, кандидат технических наук

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 1 от «10» июля 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 6 от «11» июля 2016 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 11 от 14 июля 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 9 от 10 апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 17 апреля 2017 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от «20» апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и тех-

носферной безопасности, протокол № 9 от 9 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от «26» апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и технологической безопасности, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 11 от 27 марта 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, 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 технологической 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 технологической 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 технологической 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.

Оригинал документа хранится на кафедре технологических процессов и технологической безопасности.

