

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института агроинженерии

_____ Н.Г. Корнещук

«23» мая 2024 г.

Кафедра «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.16 ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ

Направление подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность **Техносферная безопасность**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Челябинск

2024

Рабочая программа дисциплины «Пожаробезопасность и теория горения» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 25.05.2020 г. № 680. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **20.03.01 Техносферная безопасность, направленность – Техносферная безопасность**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат технических наук, доцент Барышников С.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»

«15» мая 2024 г. (протокол №9).

Зав. кафедрой «Технический сервис машин,
оборудования и безопасность
жизнедеятельности»,
кандидат технических наук, доцент

А.В. Старунов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии
Института агроинженерии ФГБОУ ВО
Южно-Уральский ГАУ, доктор
педагогических наук, доцент

Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1	Цель и задачи дисциплины	4
1.2	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	7
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	7
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	7
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	8
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	9
4.1.	Содержание дисциплины	9
4.2.	Содержание лекций	10
4.3.	Содержание лабораторных занятий	10
4.4.	Содержание практических занятий	11
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	11
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	13
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	14
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	16
	Лист регистрации изменений	68

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: проектно-конструкторский, научно-исследовательский, экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский, организационно-управленческий

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов инженерные знания для обоснования решений по обеспечению пожарной безопасности технологии производств;
- привить студентам навыки осуществления надзора за безопасностью технологического оборудования и производственных процессов;
- изучить современные требования к пожарной безопасности;
- сформировать систематизированные физико-химические знания о процессах горения и взрыва различных веществ, материалов и сред.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-2 Способен использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ПК-2.1 Применяет знания организационных основ осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера; основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации	знания	Обучающийся должен знать: организационные основы осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера; – (Б1.В.16-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: применять знания основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации – (Б1.В.16-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками анализа пожарной опасности технологических процессов и оборудования пожаро - и взрывоопасных производств – (Б1.В.16-Н.1)
ПК-2.2 Разрабатывает документацию по организации	знания	Обучающийся должен знать: документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-З.2)

деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	умения	Обучающийся должен уметь: оформлять документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики – (Б1.В.16-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть: методикой разработки документации по охране труда – (Б1.В.16-Н.2)
ПК-2.3 Анализирует и разрабатывает инструкции, организует обучение персонала объекта, осуществляет консультирование структурных подразделений по вопросам охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	знания	Обучающийся должен знать: вопросы охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-З.3)
	умения	Обучающийся должен уметь: разрабатывать инструкции, организовывать обучение персонала объекта – (Б1.В.16-У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть: методикой разработки инструкции – (Б1.В.16-Н.3)

ПК-3 Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска

ПК-3.1 Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	знания	Обучающийся должен знать: системы обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-З.4)
	умения	Обучающийся должен уметь: осуществлять мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-У.4)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками осуществления мониторинга функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-Н.4)
ПК-3.2 Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны	знания	Обучающийся должен знать: требования нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-З.5)
	умения	Обучающийся должен уметь: планировать деятельность по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-У.5)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками планирования и документального сопровождения деятельности по соблюдению

окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях		или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-Н.5)
ПК-3.3 Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	знания	Обучающийся должен знать: мероприятия по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте – (Б1.В.16-3.6)
	умения	Обучающийся должен уметь: осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест – (Б1.В.16-У.6)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками осуществления контроля выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте – (Б1.В.16-Н.6)

ПК-4 Способен ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки; систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива; использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

ПК-4.1 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке и эколого-экономическом обосновании планов внедрения новой природоохранной техники и технологий, экономическом регулировании природоохранной деятельности организации	знания	Обучающийся должен знать: природоохранную технику и технологию – (Б1.В.16-3.7)
	умения	Обучающийся должен уметь: регулировать природоохранную деятельность организации – (Б1.В.16-У.7)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками разработки планов внедрения новой природоохранной техники и технологий – (Б1.В.16-Н.7)
ПК-4.2 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке	знания	Обучающийся должен знать: пожарные и других риски чрезвычайных ситуаций – (Б1.В.16-3.8)
	умения	Обучающийся должен уметь: разрабатывать мероприятия по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций –

мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций		(Б1.В.16-У.8)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками разработки мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций – (Б1.В.16-Н.8)
ПК-4.3 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в оценке результативности и эффективности системы управления охраной труда	знания	Обучающийся должен знать: систему управления охраной труда – (Б1.В.16-З.9)
	умения	Обучающийся должен уметь: оценивать результативность и эффективность системы управления охраной труда – (Б1.В.16-У.9)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками оценки результативности и эффективности системы управления охраной труда – (Б1.В.16-Н.9)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Пожаробезопасность и теория горения» относится к части формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3 Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 5 семестре;
- заочная форма обучения на 4 курсе.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*	32	12
Лекции (Л)	16	4
Практические занятия (ПЗ)	16	8
Лабораторные занятия (ЛЗ)	–	–
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	85	123
Контроль	27	9
Итого	144	144

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Раздел 1. Пожарная безопасность							
1.1.	Технология пожаро - и взрывоопасных производств	14	2	–	2	10	х
1.2.	Оборудование пожаро - и взрывоопасных производств	14	2	–	2	10	х
1.3.	Оценка параметров пожарной опасности технологических процессов	14	2	–	2	10	
1.4.	Классификация помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности	14	2	–	2	10	х
Раздел 2. Теория горения							
2.1.	Физико-химические основы процессов горения	14	2	–	2	10	х
2.2.	Условия возникновения и развития процессов горения	14	2	–	2	10	х
2.3.	Распространение процессов горения	14	2	–	2	10	х
2.4.	Методы расчетной и экспериментальной оценки опасных факторов горения и взрыва	19	2	–	2	15	х
	Контроль	27	х	х	х	х	27
	Итого	144	16	–	16	85	27

Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Раздел 1. Пожарная безопасность							
1.1.	Технология пожаро - и взрывоопасных производств	16	1	–	–	15	х
1.2.	Оборудование пожаро - и взрывоопасных производств	16	1	–	–	15	х
1.3.	Оценка параметров пожарной опасности технологических процессов	18	–	–	2	16	
1.4.	Классификация помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности	18	–	–	2	16	х
Раздел 2. Теория горения							
2.1.	Физико-химические основы процессов горения	16	1	–	–	15	х
2.2.	Условия возникновения и развития процессов горения	16	1	–	–	15	х
2.3.	Распространение процессов горения	18	–	–	2	16	х

2.4.	Методы расчетной и экспериментальной оценки опасных факторов горения и взрыва	17	–	–	2	15	x
	Контроль	9	x	x	x	x	9
	Итого	144	4	–	8	123	9

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Пожарная безопасность

Технология пожаро- и взрывоопасных производств. Классификация технологических процессов пожаро- и взрывоопасных производств. Анализ пожарной опасности и защиты технологического оборудования с пожаро- и взрывоопасными средами. Источники информации о размещении горючих веществ и материалов на производстве.

Оборудование пожаро- и взрывоопасных производств. Классификация аппаратов пожаро- и взрывоопасных производств. Технические устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию оборудования.

Оценка параметров пожарной опасности технологических процессов. Оценка параметров зон взрывоопасных концентраций при разгерметизации технологического оборудования горючих и взрывоопасных веществ в различных фазовых состояниях. Оценка пожарной опасности горючих веществ. Общая характеристика процессов, протекающих при нагревании и горении веществ в различном агрегатном состоянии. Нормативноправовые основы оценки параметров пожаро- и взрывоопасности на объекте защиты.

Классификация помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности. Назначение системы классификации помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Классификация категорий помещений и зданий и их характеристик.

Раздел 2. Теория горения

Физико-химические основы процессов горения. Общее представление о механизме горения. Основные параметры, виды и режимы горения. Материальный и тепловой балансы процесса горения. Характеристика воздуха как окислительной среды, необходимой для осуществления процессов горения. Характеристика продуктов горения. Теплота и температура горения. Показатели взрыво- и пожароопасности веществ и материалов (стандартные и нестандартные).

Условия возникновения и развития процессов горения Воспламенение как начало процесса горения. Теория цепного самовоспламенения горючих веществ. Теория теплового самовоспламенения горючих веществ. Температура самовоспламенения. Граничные условия самовоспламенения по температуре, концентрациям реагирующих компонентов, давлению и др. параметрам. Зависимость температуры самовоспламенения от химических свойств горючих веществ и наличия катализаторов. Методы расчета температуры самовоспламенения. Самовозгорание веществ и материалов. Зажигание газовых, парогазовых и конденсированных веществ. Зажигание от теплового источника,

электрической искры и в результате фрикционного трения. Концентрационные пределы воспламенения. Пределы воспламенения по давлению.

Распространение процессов горения. Кинетическое и диффузионное горение газовых смесей. Распространение пламени в турбулентном потоке газовых смесей. Воспламенение и горение жидкостей. Распространение пламени по поверхности жидкости. Выгорание жидкости. Воспламенение и горение твердых горючих веществ. Термическое разложение твердых материалов. Горение конденсированных ВВ. Механизм распространения пламени по поверхности твердых веществ. Механизм выгорания твердых веществ. Горение пылевоздушных смесей.

Методы расчетной и экспериментальной оценки опасных факторов горения и взрыва. Расчетные методы оценки стандартных показателей горения, взрыва и детонации. Температура вспышки и воспламенения. Температурные и концентрационные пределы воспламенения, нормальная скорость горения, скорость детонации, параметры воздушной ударной волны. Современные 10 методов исследования процессов горения, перехода горения во взрыв, детонации (экспериментальные установки: бомба высокого давления, ударные трубы и другие) и слабым ударным волнам. Оценка тротилового эквивалента.

4.2. Содержание лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Технология пожаро - и взрывоопасных производств	2	+
2.	Оборудование пожаро - и взрывоопасных производств	2	+
3.	Оценка параметров пожарной опасности технологических процессов	2	+
4.	Классификация помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности	2	+
5.	Физико-химические основы процессов горения	2	+
6.	Условия возникновения и развития процессов горения	2	+
7.	Распространение процессов горения	2	+
8.	Методы расчетной и экспериментальной оценки опасных факторов горения и взрыва	2	+
	Итого	16	10 %

Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Технология и оборудование пожаро- и взрывоопасных производств	2	+
2.	Физико-химические основы процессов горения	1	+
3.	Условия возникновения и развития процессов горения	1	+
	Итого	4	10 %

4.3. Содержание лабораторных занятий

Очная форма обучения

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

Заочная форма обучения

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Технология пожаро - и взрывоопасных производств	2	+
2.	Оборудование пожаро - и взрывоопасных производств	2	+
3.	Оценка параметров пожарной опасности технологических процессов	2	+
4.	Классификация помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности	2	+
5.	Физико-химические основы процессов горения	2	+
6.	Условия возникновения и развития процессов горения	2	+
7.	Распространение процессов горения	2	+
8.	Методы расчетной и экспериментальной оценки опасных факторов горения и взрыва	2	+
	Итого	16	15%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Оценка параметров пожарной опасности технологических процессов	2	+
2.	Классификация помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности	2	+
3.	Распространение процессов горения	2	+
4.	Методы расчетной и экспериментальной оценки опасных факторов горения и взрыва	2	+
	Итого	8	20%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	По очной форме обучения	По заочной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	30	40
Выполнение контрольной работы	—	24
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	28	50
Подготовка к промежуточной аттестации	27	9
Итого	85	123

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		По очной форме обучения	По заочной форме обучения
1.	Пожарная безопасность процессов транспортировки и хранения горючих веществ и материалов.	7	10

2.	Пожарная безопасность процессов нагревания горючих веществ и материалов	7	10
3.	Пожарная безопасность процессов ректификации пожароопасных жидкостей	7	10
4.	Пожарная безопасность процессов сорбции горючих веществ	7	10
5.	Пожарная безопасность процессов окраски: пожарная опасность процессов окраски изделий	7	10
6.	Пожарная безопасность процессов сушки горючих веществ и материалов	7	10
7.	Пожарная безопасность производств	7	10
8.	Особенности горения металлов.	7	10
9.	Особенности горения полимеров	7	10
10.	Диффузионное и кинетическое горение.	7	10
11.	Полное время горения	7	11
12.	Флегматизаторы и ингибиторы горения. Область применения, достоинства, недостатки	8	12
	Итого	85	123

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Безопасность жизнедеятельности. Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова: методические указания. 2022. URL: <https://e.lanbook.com/book/292394>

2. Винокуров, В. Н. Сборник задач по основам тактики тушения пожаров : учебно-методическое пособие / В. Н. Винокуров. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2023. – 185 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/340130>.

3. Теория горения и взрыва : методические указания / составители В. Ю. Контарева [и др.]. – Персиановский : Донской ГАУ, 2020. – 56 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148574>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Прогнозирование опасных факторов пожара : учебное пособие / составители Д. А. Бесперстов, Е. А. Попова. – Кемерово : КемГУ, 2019. – 116 с. – ISBN 978-5-8353-2368-5. –

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/125457>

2. Каменская, Е. Н. Пожарная безопасность : учебное пособие : [16+] / Е. Н. Каменская ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2022. – 134 с. : ил., табл. – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698686>

3. Адамян, В. Л. Теория горения и взрыва / В. Л. Адамян. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 116 с. – ISBN 978-5-507-45889-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/291164>.

4. Шапров, М. Н. Теория горения и взрыва : учебное пособие / М. Н. Шапров, И. С. Мартынов, В. Ю. Мисюряев. – 2-е изд., пер. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2022. – 100 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/339266>.

5. Чернов, А. А. Теория горения и взрыва : учебное пособие / А. А. Чернов. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – 138 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/222377>.

6. Хлебников, В. А. Теория горения топлива : учебное пособие по курсовому проектированию : [16+] / В. А. Хлебников, П. Н. Анисимов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. – 44 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703551>

Дополнительная:

1. Богданов, А. А. Лабораторный практикум по дисциплине «Физикохимические основы развития и тушения пожаров» : учебное пособие / А. А. Богданов, Е. Ю. Трояк. – Железнодорожск : СПСА, 2017. – 65 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/170731>.

2. Кроль, А. Н. Организация защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций : учебное пособие / А. Н. Кроль, Е. А. Расщепкина. – Кемерово : КемГУ, 2015. – 79 с. – ISBN 978-5-89289-890-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/125453>.

3. Теория горения и взрыва : методические указания / составители В. Ю. Контарева [и др.]. – Персиановский : Донской ГАУ, 2020. – 56 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148574>.

4. Теория горения и взрыва : учебное пособие / составители А. И. Сечин [и др.]. – Томск : ТПУ, 2020. – 156 с. – ISBN 978-5-4387-0942-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/246257>.

5. Керученко, Л. С. Теория горения и взрыва : учебное пособие / Л. С. Керученко, М. С. Чекусов. – Омск : Омский ГАУ, 2018. – 140 с. – ISBN 978-5-89764-709-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/105587>.

6. Собурь, С. В. Установки пожарной сигнализации : учебно-справочное пособие : [16+] / С. В. Собурь ; Всемирная академия наук комплексной безопасности, Международная ассоциация «Системсервис», Университет комплексных систем безопасности и инженерного обеспечения. – 9-е изд., перераб. – Москва : ПожКнига, 2021. – 248 с. : табл., схем., ил. – (Пожарная безопасность предприятия). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=616667>

7. Теория горения и взрыва : практикум : учебное пособие : [16+] / сост. А. Ю. Даржания, О. В. Клименко ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 107 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562581>

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юупраг.рф>.
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Винокуров, В. Н. Сборник задач по основам тактики тушения пожаров : учебно-методическое пособие / В. Н. Винокуров. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2023. – 185 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/340130>

2. Теория горения и взрыва : методические указания / составители В. Ю. Контарева [и др.]. – Персиановский : Донской ГАУ, 2020. – 56 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148574>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов).
- My TestX10.2.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine;
- Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc;
- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel;
- MyTestXPRO 11.0;
- Windows XP Home Edition OEM Software;
- Windows 7 Home Basic OA CIS and GE.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 432.

2. Лаборатория безопасности жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве; Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 437.

3. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 438.

4. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 439.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 303.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Переносной мультимедийный комплекс, компьютер.

2. Психрометр МВ-4М;
3. Люксметр Ю-116;
4. Измеритель шума SVAN-947;
5. Измеритель вибрации ВШВ-003;
6. Лабораторная установка для изучения параметров вибрации на тракторном сиденье;
7. Лабораторная установка для изучения пожарных извещателей и свойств пены для тушения пожара;
8. Весы торсионные ВТ-500 №962;
9. Барометр;
10. Аспиратор;
11. Универсальный газоанализатор УГ-2;
12. Лабораторная установка с аппаратом АИИ-70 5446;
13. Лабораторная установка для измерения напряжения шага и сопротивления изоляции;
14. Лабораторная установка для изучения опасности поражения электрическим током в трехфазных сетях до 1000 В;
15. Лабораторная установка для изучения опасности поражения электрическим током в системах электроснабжения до 1000 В с глухозаземленной и изолированной нейтралью;
16. Телевизор Panasonic TX-29P 80T TX-29P 80T;
17. Видеомagneтофон Panasonic NVNG0630 J2TB 02781;
18. Тренажер «Максим»;
19. Компьютер Системный блок Intel® Pentium®; CPU G630 @ 2.70GHz 2.69 ГГц, 1,70 ГБ ОЗУ, HDD 320 GB, беспроводной сетевой адаптер TL-WN781ND;
20. Монитор LG FLATRON w2043S;
21. Проектор Acer;
22. Экран настенный.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	18
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	21
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	28
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	28
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	28
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	28
4.1.3.	Тестирование	30
4.1.4.	Контрольная работа	35
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	36
4.2.1.	Экзамен	36
5	Комплект оценочных материалов по дисциплине «Пожаробезопасность и теория горения»	41

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-2 Способен использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ПК-2.1 Применяет знания организационных основ осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера; основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации	Обучающийся должен знать: организационные основы осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера – (Б1.В.16-3.1)	Обучающийся должен уметь: применять знания основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации – (Б1.В.16-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками анализа пожарной опасности технологических процессов и оборудования пожаро - и взрывоопасных производств – (Б1.В.16-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	1. Экзамен
ПК-2.2 Разрабатывает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	Обучающийся должен знать: документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-3.2)	Обучающийся должен уметь: оформлять документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики – (Б1.В.16-У.2)	Обучающийся должен владеть: методикой разработки документации по охране труда – (Б1.В.16-Н.2)	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	1. Экзамен
ПК-2.3 Анализирует и разрабатывает инструкции, организует обучение персонала объекта, осуществляет консультирование структурных	Обучающийся должен знать: вопросы охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях –	Обучающийся должен уметь: разрабатывать инструкции, организовывать обучение персонала объекта – (Б1.В.16-У.3)	Обучающийся должен владеть: методикой разработки инструкции – (Б1.В.16-Н.3)	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	1. Экзамен

подразделений по вопросам охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	(Б1.В.16-3.3)				
--	---------------	--	--	--	--

ПК-3 Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ПК-3.1 Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся должен знать: системы обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-3.4)	Обучающийся должен уметь: осуществлять мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-У.4)	Обучающийся должен владеть: навыками осуществления мониторинга функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-Н.4)	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	1. Экзамен
ПК-3.2 Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся должен знать: требования нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-3.5)	Обучающийся должен уметь: планировать деятельность по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях – (Б1.В.16-У.5)	Обучающийся должен владеть: навыками планирования и документального сопровождения деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	1. Экзамен

			ситуациях – (Б1.В.16-Н.5)		
ПК-3.3 Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	Обучающийся должен знать: мероприятия по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте – (Б1.В.16-3.6)	Обучающийся должен уметь: осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест – (Б1.В.16-У.6)	Обучающийся должен владеть: навыками осуществления контроля выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте – (Б1.В.16-Н.6)	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	1. Экзамен

ПК-4 Способен ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки; систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива; использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ПК-4.1 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке и эколого-экономическом обосновании планов внедрения новой природоохранной техники и	Обучающийся должен знать: природоохранную технику и технологию (Б1.В.16-3.7)	Обучающийся должен уметь: регулировать природоохранную деятельность организации – (Б1.В.16-У.7)	Обучающийся должен владеть: навыками разработки планов внедрения новой природоохранной техники и технологий – (Б1.В.16-Н.7)	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	1. Экзамен

технологий, экономическом регулировании природоохранной деятельности организации					
ПК-4.2 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций	Обучающийся должен знать: пожарные и других риски чрезвычайных ситуаций – (Б1.В.16-3.8)	Обучающийся должен уметь: оценивать результативность и эффективность системы управления охраной труда – (Б1.В.16-У.8)	Обучающийся должен владеть: навыками разработки мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций – (Б1.В.16-Н.8)	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	1. Экзамен
ПК-4.3 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в оценке результативности и эффективности системы управления охраной труда	Обучающийся должен знать: систему управления охраной труда – (Б1.В.16-3.9)	Обучающийся должен уметь: оценивать результативность и эффективность системы управления охраной труда – (Б1.В.16-У.9)	Обучающийся должен владеть: навыками оценки результативности и эффективности системы управления охраной труда – (Б1.В.16-Н.9)	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	1. Экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

ПК-2.1 Применяет знания организационных основ осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера; основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.16-3.1	Обучающийся не знает организационные основы осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера	Обучающийся слабо знает организационные основы осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает организационные основы осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает организационные основы осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера
Б1.В.16-У.1	Обучающийся не умеет применять	Обучающийся слабо умеет применять	Обучающийся умеет с небольшими	Обучающийся умеет применять знания

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	знания основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации	знания основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации	затруднениями применять знания основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации	основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации
Б1.В.16-Н.1	Обучающийся не владеет навыками анализа пожарной опасности технологических процессов и оборудования пожаро - и взрывоопасных производств	Обучающийся слабо владеет навыками анализа пожарной опасности технологических процессов и оборудования пожаро - и взрывоопасных производств	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками анализа пожарной опасности технологических процессов и оборудования пожаро - и взрывоопасных производств	Обучающийся свободно владеет навыками анализа пожарной опасности технологических процессов и оборудования пожаро - и взрывоопасных производств

ПК-2.2 Разрабатывает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.16-3.2	Обучающийся не знает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся слабо знает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
Б1.В.16-У.2	Обучающийся не умеет оформлять документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	Обучающийся слабо умеет оформлять документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	Обучающийся умеет с небольшими затруднениями оформлять документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	Обучающийся умеет оформлять документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
Б1.В.16-Н.2	Обучающийся не	Обучающийся слабо	Обучающийся с	Обучающийся

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	владеет методикой разработки документации по охране труда	владеет методикой разработки документации по охране труда	небольшими затруднениями владеет методикой разработки документации по охране труда	свободно владеет методикой разработки документации по охране труда

ПК-2.3 Анализирует и разрабатывает инструкции, организует обучение персонала объекта, осуществляет консультирование структурных подразделений по вопросам охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.16-3.3	Обучающийся не знает вопросы охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся слабо знает вопросы охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает вопросы охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает вопросы охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
Б1.В.16-У.3	Обучающийся не умеет разрабатывать инструкции, организовывать обучение персонала объекта	Обучающийся слабо умеет разрабатывать инструкции, организовывать обучение персонала объекта	Обучающийся умеет с небольшими затруднениями разрабатывать инструкции, организовывать обучение персонала объекта	Обучающийся умеет разрабатывать инструкции, организовывать обучение персонала объекта
Б1.В.16-Н.2	Обучающийся не владеет методикой разработки инструкции	Обучающийся слабо владеет методикой разработки инструкции	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методикой разработки инструкции	Обучающийся свободно владеет методикой разработки инструкции

ПК-3.1 Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.16-3.4	Обучающийся не знает системы обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся слабо знает системы обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает системы обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает системы обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
			ситуациях	
Б1.В.16-У.4	Обучающийся не умеет осуществлять мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся слабо умеет осуществлять мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся умеет с небольшими затруднениями осуществлять мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся умеет осуществлять мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях
Б1.В.16-Н.4	Обучающийся не владеет навыками осуществления мониторинга функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся слабо владеет навыками осуществления мониторинга функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками осуществления мониторинга функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся свободно владеет навыками осуществления мониторинга функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях

ПК-3.2 Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.16-3.5	Обучающийся не знает требования нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся слабо знает требования нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает требования нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает требования нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
Б1.В.16-У.5	Обучающийся не умеет планировать деятельность по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды,	Обучающийся слабо умеет планировать деятельность по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды,	Обучающийся умеет с небольшими затруднениями планировать деятельность по соблюдению или достижению требований нормативных актов в	Обучающийся умеет планировать деятельность по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды,

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
Б1.В.16-Н.5	Обучающийся не владеет навыками планирования и документального сопровождения деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся слабо владеет навыками планирования и документального сопровождения деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками планирования и документального сопровождения деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся свободно владеет навыками планирования и документального сопровождения деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях

ПК-3.3 Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.16-3.6	Обучающийся не знает мероприятия по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	Обучающийся слабо знает мероприятия по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает мероприятия по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает мероприятия по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте
Б1.В.16-У.6	Обучающийся не умеет осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест	Обучающийся слабо умеет осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест	Обучающийся умеет с небольшими затруднениями осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест	Обучающийся умеет ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания
Б1.В.16-Н.6	Обучающийся не	Обучающийся слабо	Обучающийся с	Обучающийся

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	владеет навыками осуществления контроля выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	владеет навыками осуществления контроля выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	небольшими затруднениями владеет навыками осуществления контроля выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	свободно владеет навыками осуществления контроля выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте

ПК-4.1 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке и эколого-экономическом обосновании планов внедрения новой природоохранной техники и технологий, экономическом регулировании природоохранной деятельности организации

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.16-3.7	Обучающийся не знает природоохранную технику и технологию	Обучающийся слабо знает природоохранную технику и технологию	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает природоохранную технику и технологию	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает природоохранную технику и технологию
Б1.В.16-У.7	Обучающийся не умеет регулировать природоохранную деятельность организации	Обучающийся слабо умеет регулировать природоохранную деятельность организации	Обучающийся умеет с небольшими затруднениями регулировать природоохранную деятельность организации	Обучающийся умеет регулировать природоохранную деятельность организации
Б1.В.16-Н.7	Обучающийся не владеет навыками разработки планов внедрения новой природоохранной техники и технологий навыками разработки планов внедрения новой природоохранной техники и технологий	Обучающийся слабо владеет навыками разработки планов внедрения новой природоохранной техники и технологий	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками разработки планов внедрения новой природоохранной техники и технологий	Обучающийся свободно владеет навыками разработки планов внедрения новой природоохранной техники и технологий

ПК-4.2 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.16-3.8	Обучающийся не знает пожарные и	Обучающийся слабо знает пожарные и	Обучающийся с незначительными	Обучающийся с требуемой степенью

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	других риски чрезвычайных ситуаций	других риски чрезвычайных ситуаций	ошибками и отдельными пробелами знает пожарные и других риски чрезвычайных ситуаций	полноты и точности знает пожарные и других риски чрезвычайных ситуаций
Б1.В.16-У.8	Обучающийся не умеет оценивать результативность и эффективность системы управления охраной труда	Обучающийся слабо умеет оценивать результативность и эффективность системы управления охраной труда	Обучающийся умеет оценивать результативность и эффективность системы управления охраной труда	Обучающийся умеет оценивать результативность и эффективность системы управления охраной труда
Б1.В.16-Н.8	Обучающийся не владеет навыками разработки мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций	Обучающийся слабо владеет навыками разработки мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками разработки мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций	Обучающийся свободно владеет навыками разработки мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций

ПК-4.3 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в оценке результативности и эффективности системы управления охраной труда

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.16-З.9	Обучающийся не знает систему управления охраной труда	Обучающийся слабо знает систему управления охраной труда	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает систему управления охраной труда	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает систему управления охраной труда
Б1.В.16-У.9	Обучающийся не умеет оценивать результативность и эффективность системы управления охраной труда	Обучающийся слабо умеет оценивать результативность и эффективность системы управления охраной труда	Обучающийся умеет с небольшими затруднениями оценивать результативность и эффективность системы управления охраной труда	Обучающийся умеет оценивать результативность и эффективность системы управления охраной труда
Б1.В.16-Н.9	Обучающийся не владеет навыками оценки результативности и эффективности системы управления охраной труда	Обучающийся слабо владеет навыками оценки результативности и эффективности системы управления охраной труда	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками оценки результативности и эффективности системы управления охраной труда	Обучающийся свободно владеет навыками оценки результативности и эффективности системы управления охраной труда

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Винокуров, В. Н. Сборник задач по основам тактики тушения пожаров : учебно-методическое пособие / В. Н. Винокуров. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2023. – 185 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/340130>.

2. Теория горения и взрыва : практикум : учебное пособие : [16+] / сост. А. Ю. Даржания, О. В. Клименко ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 107 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562581>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Образец вопросов для устного опроса: 1 Теоретические основы технологии пожаровзрывоопасных производств 2 Технологическое оборудование пожаровзрывоопасных производств.	ПК-2.1 Применяет знания организационных основ осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера; основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации

2.	Образец вопросов для устного опроса: 1 Поведение конструкционных материалов при повышенных и пониженных температурах. 2 Особенности устройства и работы оборудования для проведения механических гидродинамических, тепловых, диффузионных и химических процессов пожаровзрывоопасных производств.	ПК-2.2 Разрабатывает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
3.	Образец вопросов для устного опроса: 1 Анализ пожарной опасности технологии производств. 2 Анализ пожаровзрывоопасности среды внутри технологического оборудования и меры пожарной безопасности.	ПК-2.3 Анализирует и разрабатывает инструкции, организует обучение персонала объекта, осуществляет консультирование структурных подразделений по вопросам охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
4.	Образец вопросов для устного опроса: 1 Анализ пожарной опасности выхода горючих веществ из нормально работающего и поврежденного оборудования 2 Меры пожарной безопасности.	ПК-3.1 Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях
5.	Образец вопросов для устного опроса: 1 Анализ причин и условий, способствующих развитию пожара на производстве. 2 Мероприятия противопожарной защиты	ПК-3.2 Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
6.	Образец вопросов для устного опроса: 1 Условия взрывобезопасности среды внутри аппаратов. 2 Особенности взрывопожарной опасности	ПК-3.3 Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте
7.	Образец вопросов для устного опроса: 1 Пожарная безопасность процессов транспортировки и хранения горючих веществ и материалов. 2 Меры обеспечения пожарной безопасности систем аварийного слива и выпуска.	ПК-4.1 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке и эколого-экономическом обосновании планов внедрения новой природоохранной техники и технологий, экономическом регулировании природоохранной деятельности организации
8.	Образец вопросов для устного опроса: 1 Активные методы защиты аппаратов от взрывов.	ПК-4.2 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных

	2 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности	ситуаций
9.	Образец вопросов для устного опроса: 1 Тепловое самовоспламенение. Основные уравнения горения 2 Диффузионное горение газа. Турбулентное распространение пламени	ПК-4.3 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в оценке результативности и эффективности системы управления охраной труда


Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Дайте определение понятию «пожар»: - Обусловленная воздействием человека огненная стихия, ограниченно поддающаяся контролю + Развивающийся стихийно и неконтролируемый процесс горения,	ПК-2.1 Применяет знания организационных основ осуществления мероприятий по

<p>который приводит к уничтожению материальных ценностей и представляет опасность для жизни людей</p> <ul style="list-style-type: none"> - Полностью контролируемый процесс горения <p>2. Задачами пожарной профилактики являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Создание превентивных мер, которые направлены на исключение возможности возникновения пожаров и минимизацию их последствий - Организация мер по минимизации разрушительного воздействия огня на людей и материальные ценности - Ограничение распространения огня <p>3. Какой вид противопожарного инструктажа проходят работники при устройстве на работу?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Целевой - Плановый + Первичный <p>4. Опасными факторами пожара являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пламя, искры и тепловой поток; снижение видимости в дыму - Снижение концентрации кислорода в воздухе; повышение температуры окружающей среды; вероятный взрыв + Повышенная концентрация отравляющих продуктов горения и термического разложения; пламя, искры и тепловой поток; снижение видимости в дыму; снижение концентрации кислорода в воздухе <p>5. Что означает знак?</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Место размещения пожарного гидранта + Кнопка включения средств и систем пожарной автоматики - Звуковой оповещатель пожарной опасности <p>6. К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, которые оказывают воздействие на материальные ценности и людей, относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Вещества, предназначенные для огнетушения - Токсичные продукты горения - Дым <p>7. Для помещения, в котором возможно пребывание до 70 человек одновременно, предусмотрено ... пожарных выходов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 + 2 - 4 <p>8. Водные огнетушители предназначены для тушения пожаров класса (классов):</p> <ul style="list-style-type: none"> + А - А и В - В <p>9. Как часто следует перезаряжать углекислотные огнетушители?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 раз в 3 года - Не реже 1 раза в 7 лет + Не реже 1 раза в 5 лет <p>10. Укажите минимальное количество ручных огнетушителей, которые должны находиться на каждом этаже общественных зданий и сооружений.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 + 2 - 4 <p>11. В какой цвет окрашивают пожарные шкафы?</p> <ul style="list-style-type: none"> + Красный 	<p>охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера; основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации</p> <p>ПК-2.2 Разрабатывает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики</p> <p>ПК-2.3 Анализирует и разрабатывает инструкции, организует обучение персонала объекта, осуществляет консультирование структурных подразделений по вопросам охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ПК-3.1 Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ПК-3.2 Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или</p>
--	---

<p>- Желтый - Черный</p> <p>12. Какими огнетушителями можно тушить электроустановки?</p> <p>- Водные, пенные, порошковые + Водные, пенные, хладоновые, порошковые, углекислотные - Углекислотные</p> <p>13. Если в электронагревательном приборе отсутствует терморегулятор, можно ли его эксплуатировать?</p> <p>- Да, в случае производственной необходимости - Да, если есть разрешение пожарного инспектора + Нельзя ни при каких условиях</p> <p>14. Обычными объектами по степени опасности поражения молнией считаются:</p> <p>+ Здания, предназначенные для производства, проживания людей и торговли, высота которых не превышает 60 метров - Малоэтажные жилые и общественные здания - Одноэтажные промышленные здания</p> <p>15. Укажите удаленность площадок для курения от мест хранения известкового ила, удаленного из ацетиленового генератора:</p> <p>- 5 метров - Не менее 7 метров + Не менее 10 метров</p> <p>16. Разрешено ли проводить погрузочно-разгрузочные работы с пожароопасными веществами при работающем двигателе автомобиля?</p> <p>+ Нет - Да, если вещества относят к 1 или 2 классам опасности - Да, если вещества относят ко 2 классу опасности</p> <p>17. Перегородка, используемая в качестве ограждения при проведении сварочных работ, должна иметь высоту не менее ... метров.</p> <p>- 1,6 + 1,8 - 2,0</p> <p>18. Функциями системы обеспечения пожарной безопасности являются:</p> <p>+ Тушение пожаров; проведение спасательных работ; противопожарная пропаганда; разработка и внедрение мер пожарной безопасности - Проведение спасательных работ и работ по ликвидации последствий пожаров; государственный противопожарный надзор - Ликвидация пожаров и их последствий</p> <p>19. Что запрещено при эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха?</p> <p>- Держать закрытыми двери венткамер - Открывать вытяжные отверстия, решетки и каналы + Подключать к воздуховодам отопительное оборудование газового типа</p> <p>20. Расстояние между прожекторами и горючими конструкциями составляет:</p> <p>- Не менее 5 метров + Определяется техпаспортом прожектора - Не менее 10 метров</p> <p>21. Как часто следует проводить эксплуатационные испытания</p>	<p>достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ПК-3.3 Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте</p> <p>ПК-4.1 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке и эколого-экономическом обосновании планов внедрения новой природоохранной техники и технологий, экономическом регулировании природоохранной деятельности организации</p> <p>ПК-4.2 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций</p>
---	---

<p>пожарных лестниц и ограждений на крышах зданий и сооружений?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Не реже 1 раза в 3 года + Не реже 1 раза в 5 лет - Каждые 2 года <p>22. Укажите принцип расположения настенных звуковых оповещателей о пожаре.</p> <ul style="list-style-type: none"> + Расстояние от оповещателя до потолка не менее 150 мм - Расстояние между оповещателями максимум 150 см - Расстояние от пола до оповещателя не менее 200 см <p>23. Единицей измерения предела огнестойкости строительных конструкций в зависимости от их способности сопротивляться воздействию пожара и распространению его опасных факторов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Джоули в секунду - Джоули на сантиметр квадратный + Минуты <p>24. Огневой вид работ не является:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Газовая сварка - Варка битумных масс + Штамповка <p>25. Укажите сроки очистки воздуховодов и вентиляционных камер от горючих производственных отходов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - По требованию государственной пожарной инспекции + Не реже 1 раза в год - 1 раз в 3 года <p>26. В помещениях, оборудованных ЭВМ, устанавливают следующие виды пожарных извещателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Дымовые - Тепловые и дымовые - Тепловые и пламени <p>27. При возникновении пожара звонящий сообщает в пожарную службу следующие данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Адрес объекта, серьезность возгорания - Адрес объекта, наличие на объекте пострадавших + Адрес объекта, точное место пожара, свои имя и фамилию <p>28. Выход, который ведет на путь эвакуации, в безопасную зону или непосредственно из здания наружу – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Путь спасения + Эвакуационный выход - Безопасный выход <p>29. Место проведения огневых работ обязательно оснащают:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пожарным гидрантом - Ящиком с песком + Огнетушителем <p>30. В случае возникновения пожара класса Е целесообразнее всего использовать огнетушитель ... вида.</p> <ul style="list-style-type: none"> + Углекислотного - Пенного - Водного <p>31. Непосредственное руководство по тушению пожара возлагается на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Руководителя организации, в которой случился пожар - Представителя службы охраны труда + Старшее должностное лицо, первым прибывшее на место пожара 	<p>ПК-4.3</p> <p>В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в оценке результативности и эффективности системы управления охраной труда</p>
--	--

<p>32. Концентрационные пределы воспламенения с повышением температуры смеси + Расширяются - Сужаются - Не изменяются</p> <p>33. Сложный, быстро протекающий химический процесс окисления, сопровождающийся выделением значительного количества тепла и свечением, называется: Взрывом + Горением Химической реакцией</p> <p>34. Количество горючей смеси, сгорающей на единице поверхности фронта пламени в единицу времени: - Нормальная скорость распространения пламени - Средняя скорость нарастания давления при взрыве - Массовая скорость горения +</p> <p>35. Все вещества по агрегатному состоянию, определяющему оценку пожаровзрывоопасности, подразделяются на следующие группы: + Газы, жидкости - Газообразные вещества - Парообразные вещества</p> <p>36. Все вещества по агрегатному состоянию, определяющему оценку пожаровзрывоопасности, подразделяются на следующие группы: - Парообразные вещества - Газообразные вещества + Твердые вещества, пыли</p> <p>37. Кислород, азотная кислота, пероксиды, нитросоединения чаще всего выступают в реакции горения в качестве: - Горючего вещества + Окислителя - Источника воспламенения</p> <p>38. Для возникновения горения необходимо наличие: - Наличие горючих материалов - Наличие горючих веществ + Горючего вещества</p> <p>39. Для возникновения горения необходимо наличие: + Источника воспламенения - Наличие горючих материалов - Наличие горючих веществ</p> <p>40. Для возникновения горения необходимо наличие: - Наличие горючих материалов - Наличие горючих веществ + Окислителя</p>	
---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
-------	---

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, использующиеся для оценки качества дисциплины находятся на кафедре в печатном варианте

4.1.3. Контрольная работа

Контрольная работа состоит из ответов на вопросы и оформляется в виде реферата.

Варианты заданий контрольной работы выдает ведущий преподаватель. Письменное оформление контрольной работы выполняется на формате А4 на одной стороне или в школьной тетради.

Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить материал предмета в соответствии с программой.

Темы рефератов и докладов

1. Первый закон термодинамики. Изменение внутренней энергии в процессе горения. Тепловой эффект химической реакции
2. Закон Гесса. Зависимость теплового эффекта (теплоты) реакции от температуры. Теплота сгорания топлива
3. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Скорость химической реакции. Условия химического равновесия
4. Зависимость процессов диссоциации от температуры и давления (зависимость теплового эффекта реакции от температуры; влияние давления на скорость реакции)
5. Самоускоряющиеся химические реакции и критические явления: взрыв и самовоспламенение. Теория Н.Н. Семенова
6. Воспламенение, зажигание и распространение пламени в газовых смесях. Цепное самовоспламенение
7. Тепловое самовоспламенение. Основные уравнения горения
8. Диффузионное горение газа. Турбулентное распространение пламени
9. Самовоспламенение топливо-воздушных смесей. Критические условия воспламенения.
10. Период индукции при адиабатных условиях и при наличии теплотерь
11. Явление взрыва. Основные факторы, обуславливающие взрыв
12. Классификация взрывных процессов. Взрывчатые вещества
13. Теория возникновения и развития взрывных процессов
14. Объем и состав газообразных продуктов взрыва. Теплота и температура взрыва. Давление при взрыве
15. Методики по определению последствий аварийного газового взрыва (АГВ). Примеры взрывов на открытых технологических установках
16. Методика тротилового эквивалента. Детонационный взрыв газовой смеси. Методика определения поля избыточных давлений при дефлаграционном режиме сгорания облака
17. Общая характеристика и классификация топлива. Технические характеристики топлив
18. Динамика термического разложения органической массы твердых природных топлив. Роль летучих в процессе воспламенения природных твердых топлив
19. Материальный и тепловой баланс процессов горения. Расчеты по приведенным характеристикам топлива
20. Лесной пожар: основные понятия и определения. Классификация лесных пожаров и механизм их распространения

21. Структура леса, лесные горючие материалы и элементы физики горения. Стадии развития лесных пожаров, энергетика и аэродинамика пожара, структура фронта и предельные условия распространения

22. Теплота сгорания, продукты пиролиза и сгорания. Вредные и опасные факторы лесных пожаров

23. Математическая теория лесных пожаров

24. Лесопожарный риск, методология оценки (прогноз лесопожарной опасности, природные и антропогенные источники возгорания в лесах, эколого-экономические и социальные ущербы от лесных пожаров)

25. Методика расчета выбросов радионуклидов, вредных веществ и теплоты при распространении лесных пожаров

26. Методика расчета выбросов от источников горения при разливе нефтепродуктов на различных типах подстилающей поверхности

Контрольная работа должна быть представлена на проверку до начала экзаменационной сессии. Критерии оценки контрольной работы обучающегося (табл.) доводятся до их сведения на установочной лекции. По результатам проверки контрольной работы студенту выставляется оценка «зачтено», «не зачтено». Результат проверки контрольной работы объявляется обучающемуся непосредственно после ее проверки преподавателем.

Шкала		Критерии оценивания
Оценка «зачтено»		знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы)
Оценка «не зачтено»	«не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы, ответы не на все вопросы, не решена задача

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная

оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Задачи пожарной охраны по обеспечению пожарной безопасности объектов национальной экономики. 2. Экономическое содержание категории противопожарной защиты. 3. Механизм горения газообразных веществ и систем на их основе. 4. Особенности составления уравнений реакций горения. Состав продуктов горения. 5. Физико-химические основы действия огнепреградителей. 6. Свойства, определяющие пожароопасность пылей: адсорбционная способность, склонность к электризации. 7. Механизм зажигания от нагретого тела. 8. Диффузионное ламинарное и турбулентное пламя. Строение диффузионного ламинарного пламени. 9. Огнетушащие порошковые составы. Область применения, достоинства, недостатки. 10. Материальный баланс горения: теоретический расход воздуха, действительный расход воздуха, коэффициент избытка воздуха. 11. Пены как огнетушащее вещество. Получение, область применения, достоинства, недостатки. 12. Особенности горения металлов. 13. Особенности горения полимеров. 14. Диффузионное и кинетическое горение. Полное время горения. 15. Адиабатическая, теоретическая и калориметрическая температура горения. 16. Флегматизаторы и ингибиторы горения. Область применения, достоинства, недостатки. 17. Материальный баланс горения: состав и объем продуктов горения. 18. Параметры взрывов: кислородный баланс, бризантность, фугасность, максимальное давление взрыва. 19. Механизм воспламенения твердых горючих материалов. Индекс Распространения пламени.	ПК-2.1 Применяет знания организационных основ осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера; основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации
		ПК-2.2 Разрабатывает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
		ПК-2.3 Анализирует и разрабатывает инструкции, организует обучение персонала объекта, осуществляет консультирование структурных подразделений по

<p>20. Перекисная и цепная теории окисления горючих веществ. 21. Огнетушащие вещества, их виды, классификация. 22. Классификация пожароопасных веществ, показатели пожарной опасности. 23. Способы зажигания. Критические условия зажигания. 24. Кинетика простых газовых реакций. Зависимость скорости реакции от различных факторов. 25. Распределение температуры в объеме горящей жидкости. Образование гомотермического слоя. 26. Пределы воспламенения аэрозвесей. Их зависимость от мощности источника зажигания, влажности пыли и воздуха, зольности, дисперсности пыли, начальной температуры пылевоздушной смеси. 27. Тепловая теория гашения пламени. 28. Теплота сгорания. Энтальпия горения. 29. Тепловая теория самовоспламенения. Температура самовоспламенения. 30. Классификация твердых горючих материалов по химическому составу, по поведению при нагревании. 31. Экологические последствия тушения пенами. 32. Физические взрывы. 33. Экологические последствия тушения хладонами. 34. Основные параметры, влияющие на процесс горения, газообразных веществ. 35. Вода как огнетушащее вещество. Область применения, достоинства, недостатки. 36. Параметры взрывов: тротиловый эквивалент вещества, тротиловый эквивалент взрыва. 37. Влияние диаметра заряда на детонацию. 38. Механизм распространения детонации. 39. Гидродинамическая теория детонации. 40. Свойства, определяющие пожароопасность пылей: дисперсность, химическая активность. 41. Температурные пределы воспламенения жидкости. Температура вспышки. Практическое применение. 42. Скорость химической реакции. Кинетические уравнения химической реакции. 43. Влияние различных критических параметров на горение газообразных и парогазовых систем. 44. Кипение. Вскипание и выбросы при горении жидкости. 45. Тушение комбинированными составами. 46. Концентрационные пределы распространения пламени, их практическое применение. 47. Современные экспертные методы изучения горения газовых и парогазовых систем (стандартные методы). 48. Современные экспертные методы изучения горения газовых и парогазовых систем (нестандартные методы). 49. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций. 50. Современные экспертные изучения перехода горения в детонацию конденсированных систем. 51. Экспериментальная оценка тротилового эквивалента.</p>	<p>вопросам охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях</p>
	<p>ПК-3.1 Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях</p>
	<p>ПК-3.2 Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях</p>
	<p>ПК-3.3 Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте</p>
	<p>ПК-4.1 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке и эколого-экономическом обосновании планов</p>

<p>52. Влияние различных критических параметров на детонацию конденсированных ВВ.</p> <p>53. Влияние различных критических параметров на горение конденсированных веществ.</p> <p>54. Зависимость между параметрами детонационной волны.</p> <p>55. Влияние различных факторов на скорость детонации.</p> <p>56. Условие устойчивости детонации и критический диаметр детонации.</p> <p>57. Влияние оболочки заряда на устойчивость детонации.</p> <p>58. Влияние плотности заряда на критический диаметр детонации однородных и неоднородных веществ (механических смесей).</p> <p>59. Влияние величины частиц на критический диаметр.</p>	<p>внедрения новой природоохранной техники и технологий, экономическом регулировании природоохранной деятельности организации</p>
	<p>ПК-4.2</p> <p>В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций</p>
	<p>ПК-4.3</p> <p>В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в оценке результативности и эффективности системы управления охраной труда</p>

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и

	навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
по дисциплине «Пожаробезопасность и теория горения»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация.....	43
2. Тестовые задания.....	50
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	61

1. Спецификация

1.1. Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 20.00.00 Техносферная безопасность и природопользование

Направление подготовки - 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность – Техносферная безопасность

1.2. Нормативное основание отбора содержания

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 25.05.2020 г. № 680

Профессиональный стандарт "Специалист в области охраны труда" N 524н от 04.08.2014 г. Профессиональный стандарт "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)" N 577н от 07.09.2020 г.

1.3. Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-2	Способен использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	15
ПК-3	Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	15
ПК-4	Способен ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива; использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	15
Всего		45

1.4 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
-----------------	--------------------------	---	---------------

ПК-2	Способен использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	ПК-2.1 Применяет знания организационных основ осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера; основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации	1 - 5
		ПК-2.2 Разрабатывает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	6-10
		ПК-2.3 Анализирует и разрабатывает инструкции, организует обучение персонала объекта, осуществляет консультирование структурных подразделений по вопросам охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	11-15
ПК-3	Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	ПК-3.1 Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	
		ПК-3.2 Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	
		ПК-3.3 Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	
ПК-4	Способен ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; решать задачи профессиональной	ПК-4.1 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке и эколого-экономическом обосновании планов внедрения новой природоохранной техники и технологий, экономическом регулировании природоохранной деятельности организации	
		ПК-4.2 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций	

	деятельности в составе научно-исследовательского коллектива; использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	<p>ПК-4.3</p> <p>В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в оценке результативности и эффективности системы управления охраной труда</p>	
--	--	--	--

1.5. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
ПК-2	ПК-2.1 Применяет знания организационных основ осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера; основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации	1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		3	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	ПК-2.2 Разрабатывает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	6	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		7	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		8	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3

		9	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	ПК-2.3 Анализирует и разрабатывает инструкции, организует обучение персонала объекта, осуществляет консультирование структурных подразделений по вопросам охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	11	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		12	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		13	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		14	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		15	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	ПК-3 ПК-3.1 Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	16	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		17	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		18	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		19	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		20	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	ПК-3.2 Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по	21	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		22	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5

	соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	23	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		24	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		25	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	ПК-3.3 Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	26	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		27.	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		28.	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		29.	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		30.	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ПК-4	ПК-4.1 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке и эколого-экономическом обосновании планов внедрения новой природоохранной техники и технологий, экономическом регулировании природоохранной деятельности организации	31.	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		32.	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		33.	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		34.	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3

		35.	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	ПК-4.2 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в разработке мероприятий по снижению пожарных и других рисков чрезвычайных ситуаций	36.	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		37.	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		38.	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		39.	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		40.	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	ПК-4.3 В составе научно-исследовательского коллектива принимает участие в оценке результативности и эффективности системы управления охраной труда	41.	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		42.	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		43.	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		44.	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		45.	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10

1.6.Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	<p>1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</p> <p>2.Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</p> <p>3.Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</p> <p>4.Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)</p>
Задание закрытого типа на	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в

установление последовательности	<p>качестве ответа ожидается последовательность элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</p> <p>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).</p>
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один ответ, наиболее верный.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p>
Задание открытого типа с развернутым ответом	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</p> <p>2. Продумать логику и полноту ответа.</p> <p>3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки.</p> <p>4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.</p>

1.7. Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

	считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».

1.8. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

2. Тестовые задания

Задание 1.

Установите соответствие между определениями по оценке пожарной опасности горючих веществ и этими веществами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Горючее вещество	Определение
А. Бензин	1. Легковоспламеняющаяся жидкость — температура вспышки $< 28^{\circ}\text{C}$.
Б. Керосин	2. Воспламеняющаяся жидкость — температура вспышки $28\text{--}61^{\circ}\text{C}$.
В. Дизельное топливо	3. Горючая (трудновоспламеняющаяся) жидкость — температура вспышки $> 61^{\circ}\text{C}$.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 2.

Установите правильную последовательность действий при обнаружении пожара, вызванного утечкой горючего газа:

1. Определить концентрацию газа в воздухе и оценить радиус опасной зоны.
2. Сообщить о пожаре в пожарную службу и газовую службу, указав на утечку газа.
3. Эвакуировать людей из опасной зоны, исключая использование электроприборов и открытого огня.
4. Перекрыть подачу газа, если это безопасно и возможно.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из факторов наиболее важен для возникновения процесса горения?

- а) Наличие окислителя.
- б) Наличие горючего вещества.
- в) Наличие источника зажигания.
- г) Все три фактора одновременно.

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие факторы влияют на скорость распространения пламени при пожаре в помещении?

- а) Наличие горючих материалов.
- б) Влажность воздуха.
- в) Наличие вентиляции.
- г) Температура окружающей среды.
- д) Наличие автоматической системы пожаротушения.

Задание 5.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите полное решение и ответ.

В резервуаре объемом 50 м³ хранится бензин. Температура бензина 20 °С. Определите массу паров бензина в резервуаре, если известно, что давление насыщенных паров бензина при 20 °С составляет 6000 Па. Молярная масса бензина 0,1 кг/моль. Считайте, что пары бензина подчиняются уравнению состояния идеального газа.

Задание 6.

Установите соответствие между определениями по оценке пожарной опасности горючих веществ и этими веществами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Горючее вещество	Определение
А. Сырая нефть	1. Сложная смесь углеводородов с переменной пожароопасностью в зависимости от фракционного состава
Б. Древесина	2. Твердый органический материал, легко горит и поддерживает тление
В Полиэтилен	3. Пластик, при горении плавится и образует капающие расплавы, выделяет токсичные продукты горения (

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 7.

Определите правильную последовательность действий при тушении пожара, вызванного горением легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ):

1. Использовать воздушно-механическую пену или порошковые огнетушители.
2. Определить тип ЛВЖ (бензин, ацетон и т.д.), чтобы выбрать наиболее эффективное средство тушения.
3. Предотвратить распространение жидкости, создавая земляные обвалования или используя сорбенты.
4. Сообщить о пожаре, указав тип ЛВЖ и площадь горения.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Что такое "температура вспышки" горючего вещества?

- а) Температура, при которой горючее вещество начинает разлагаться.
- б) Температура, при которой горючее вещество воспламеняется от источника зажигания и продолжает гореть.
- в) Температура, при которой над поверхностью горючего вещества образуются пары, способные вспыхнуть от источника зажигания, но устойчивое горение еще не возникает.
- г) Температура, при которой горючее вещество переходит в газообразное состояние.

Задание 9.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из перечисленных веществ относятся к горючим?

- а) Кислород.
- б) Природный газ (метан).
- в) Азот.
- г) Бензин.
- д) Водород.

Задание 10.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите полное решение и ответ.

В помещении объемом 100 м³ произошел разлив 5 кг дизельного топлива. Определите, достигнет ли концентрация паров дизельного топлива нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) при полном испарении топлива, если НКПР для дизельного топлива равен 0,8% по объему. Плотность паров дизельного топлива составляет 3,5 кг/м³.

Задание 11.

Установите соответствие между определениями по оценке пожарной опасности горючих веществ и этими веществами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Горючее вещество	Определение
А. Бензин	1. Горючая (трудновоспламеняющаяся) жидкость — температура вспышки > 61 °С.

Б. Керосин	2. Воспламеняющаяся жидкость — температура вспышки 28–61 °С.
В. Дизельное топливо	3. Легковоспламеняющаяся жидкость — температура вспышки < 28 °С.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 12.

Определите правильную последовательность действий при пожаре твердых горючих веществ (древесина, бумага, текстиль):

1. Определить стадию горения (тление, пламенное горение).
2. Сообщить о пожаре, указав площадь и характер горения..
3. Обеспечить доступ воды или других средств пожаротушения к очагу горения.
4. Предотвратить распространение огня на соседние материалы.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Задание 13.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из перечисленных способов тушения пожара наиболее эффективен для прекращения горения?

- а) Охлаждение горючего вещества.
- б) Изоляция горючего вещества от окислителя.
- в) Разбавление горючего вещества негорючим.
- г) Удаление источника зажигания.

Задание 14.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из перечисленных условий необходимы для возникновения горения?

- а) Наличие горючего вещества.
- б) Наличие окислителя.
- в) Наличие катализатора.
- г) Наличие источника зажигания.
- д) Ингибирование процесса горения.

Задание 15.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите полное решение и ответ.

Для тушения пожара на складе с горючими материалами используется водяной насос, подающий воду со скоростью 10 л/с. Чему равняется время тушения площади 200м², если для тушения 1м² нужно 1 литр воды?

Задание 16.

Установите соответствие между определениями по оценке пожарной опасности горючих веществ и этими веществами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Горючее вещество	Определение
А. Полиэтилен	Горючая (трудновоспламеняющаяся) жидкость — температура вспышки > 61 °С.
Б. Дизельное топливо	2. Пластик, при горении плавится и образует капающие расплавы, выделяет токсичные продукты горения
В. Сырая нефть	3. Сложная смесь углеводородов с переменной пожароопасностью в зависимости от фракционного состава

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 17.

Установите порядок действий при пожаре в электроустановке:

1. Отключить электропитание, обесточив установку.
2. Убедиться в отсутствии напряжения перед началом тушения.
3. Использовать углекислотные или порошковые огнетушители.
4. Сообщить о пожаре, указав на электроустановку под напряжением (если нет возможности обесточить).

Задание 18.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Что такое "предел взрываемости" горючей смеси?

- а) Максимальная концентрация горючего вещества в воздухе, при которой еще возможно взрывное горение.
- б) Минимальная концентрация горючего вещества в воздухе, при которой возможно горение.
- в) Диапазон концентраций горючего вещества в воздухе, при котором смесь способна взрываться при наличии источника зажигания.
- г) Концентрация горючего вещества, при которой скорость горения максимальна.

Задание 19.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из перечисленных средств пожаротушения эффективны при тушении пожаров класса В (горение жидкостей)?

- а) Вода (распыленная).
- б) Углекислотные огнетушители.
- в) Порошковые огнетушители.
- г) Воздушно-механическая пена.
- д) Хладоновые огнетушители.

Задание 20.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите полное решение и ответ.

Определите необходимое количество порошковых огнетушителей типа ОП-5 для защиты офисного помещения площадью 80 м², если нормативная интенсивность подачи

огнетушащего порошка составляет 0,4 кг/м². Вместимость одного огнетушителя ОП-5 - 5 кг порошка.

Задание 21.

Установите соответствие между определениями по оценке пожарной опасности горючих веществ и этими веществами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Горючее вещество	Определение
А. Дизельное топливо	1. Твердый органический материал, легко горит и поддерживает тление
Б. Древесина	2. Пластик, при горении плавится и образует капающие расплавы, выделяет токсичные продукты горения
В. Полиэтилен	3. Горючая (трудновоспламеняющаяся) жидкость — температура вспышки > 61 °С.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 22.

При возгорании химических веществ, способных к взрыву или выделению токсичных веществ:

1. Сообщить о пожаре, указав тип химического вещества и возможные опасности (взрыв, токсичные выбросы).
2. Эвакуировать людей из опасной зоны, включая зону возможного распространения токсичных веществ.
3. Использовать средства индивидуальной защиты (респираторы, защитные костюмы).
4. Организовать водяную завесу для осаждения токсичных паров.

Задание 23.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из перечисленных огнетушащих веществ наиболее эффективен для тушения пожаров класса А (горение твердых веществ)?

- а) Углекислотный огнетушитель.
- б) Порошковый огнетушитель.
- в) Вода.
- г) Хладон.

Задание 24.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из перечисленных требований предъявляются к эвакуационным путям и выходам?

- а) Достаточная ширина.
- б) Наличие естественного освещения.

- в) Наличие указателей направления движения.
- г) Незадымляемость.
- д) Отсутствие порогов и ступеней.

Задание 25.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите полное решение и ответ.

Рассчитайте время эвакуации из двухэтажного здания, если длина эвакуационного пути на первом этаже составляет 30 м, на втором - 40 м. Ширина эвакуационного пути составляет 1,2 м. Скорость движения людского потока - 1 м/с. Удельная плотность потока людей - 6 чел/м². Количество эвакуирующихся с первого этажа – 50 человек, со второго – 70 человек.

Задание 26.

Установите соответствие между определениями по оценке пожарной опасности горючих веществ и этими веществами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Горючее вещество	Определение
А. Дизельное топливо	1. Пластик, при горении плавится и образует капающие расплавы, выделяет токсичные продукты горения
Б. Древесина	2. Горючая (трудновоспламеняющаяся) жидкость — температура вспышки > 61 °С.
В. Полиэтилен	1. Твердый органический материал, легко горит и поддерживает тление

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 27.

При тушении пожара в замкнутом помещении:

1. Открыть окна и двери для проветривания (после тушения).
2. Сообщить о пожаре.
3. Использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания.
4. Подавать огнетушащие вещества в помещение направленно и импульсно.

Задание 28.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какова основная цель установки автоматической пожарной сигнализации (АПС)?

- а) Автоматическое тушение пожара.
- б) Обнаружение пожара на ранней стадии и оповещение о нем.
- в) Предотвращение возникновения пожара.
- г) Ограничение распространения пожара.

Задание 29.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из перечисленных материалов относятся к трудногорючим?

- а) Древесина, обработанная антипиренами.
- б) Гипсокартон.
- в) Полиэтилен.
- г) Текстолит.
- д) Асбестоцементные плиты.

Задание 30.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите полное решение и ответ.

Определите, какой предел огнестойкости должна иметь противопожарная дверь в стене между двумя складскими помещениями, если одно из помещений имеет категорию пожарной опасности В1, а другое - В2 (по НПБ 105-03).

Задание 31.

Установите соответствие между определениями по оценке пожарной опасности горючих веществ и этими веществами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Горючее вещество	Определение
А. Бензин	1. Горючая (трудновоспламеняющаяся) жидкость — температура вспышки $> 61^{\circ}\text{C}$.
Б. Дизельное топливо	2. Легковоспламеняющаяся жидкость — температура вспышки $< 28^{\circ}\text{C}$.
В. Полиэтилен	3. Пластик, при горении плавится и образует капающие расплавы, выделяет токсичные продукты горения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 32.

При тушении пожара на открытой местности (поле, лес):

- 1. Определить направление ветра.
- 2. Сообщить о пожаре, указав координаты и площадь пожара.
- 3. Создать минерализованные полосы для предотвращения распространения огня.
- 4. Использовать воду, песок или захлестывание для тушения.

Задание 33.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из перечисленных факторов наиболее влияет на скорость распространения пламени при пожаре?

- а) Наличие системы дымоудаления.
- б) Наличие автоматической пожарной сигнализации.
- в) Наличие вентиляции.
- г) Наличие средств индивидуальной защиты.

Задание 34.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из перечисленных систем используются для обеспечения пожарной безопасности зданий?

- а) Автоматическая пожарная сигнализация (АПС).
- б) Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ).
- в) Система автоматического пожаротушения (АУПТ).
- г) Противодымная вентиляция.
- д) Система контроля доступа.

Задание 35.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите полное решение и ответ.

Рассчитайте тепловой поток, который выделяется при сгорании 2 кг древесины, если удельная теплота сгорания древесины составляет 13 МДж/кг. Определите мощность пожара.

Задание 36.

Установите соответствие между определениями по оценке пожарной опасности горючих веществ и этими веществами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Горючее вещество	Определение
А. Полиэтилен	1. Воспламеняющаяся жидкость — температура вспышки 28–61 °С.
Б. Керосин	2. Пластик, при горении плавится и образует капающие расплавы, выделяет токсичные продукты горения
В. Древесина	3. Твердый органический материал, легко горит и поддерживает тление

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 37.

После тушения пожара:

1. Проветрить помещение (если это было в помещении).
2. Сообщить о ликвидации пожара.
3. Убедиться в отсутствии скрытых очагов горения.
4. Осмотреть место пожара для выявления причин возгорания.

Задание 38.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Что такое "зона горения"?

- а) Место расположения огнетушителей.
- б) Место эвакуации людей при пожаре.
- в) Пространство, в котором происходит процесс горения.

г) Место хранения горючих материалов.

Задание 39.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из перечисленных факторов могут способствовать самовозгоранию веществ?

- а) Наличие органических веществ.
- б) Повышенная влажность.
- в) Доступ кислорода.
- г) Повышенная температура.
- д) Наличие ингибиторов горения.

Задание 40.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите полное решение и ответ.

Определите зону опасных факторов пожара по токсичности продуктов горения, если при горении выделяется оксид углерода (СО) с концентрацией 0,1% по объему. Считается, что при концентрации СО выше 0,05% возникает опасность для жизни человека. Объем помещения 50 м³.

Задание 41.

Установите соответствие между определениями по оценке пожарной опасности горючих веществ и этими веществами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Горючее вещество	Определение
А. Керосин	1. Сложная смесь углеводородов с переменной пожароопасностью в зависимости от фракционного состава
Б. Сырая нефть	2. Твердый органический материал, легко горит и поддерживает тление
В. Древесина	3. Воспламеняющаяся жидкость — температура вспышки 28–61 °С.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 42.

При тушении пожара, вызванного самовозгоранием органических веществ (например, торфа):

1. Разрыхлить горящий материал для обеспечения доступа кислорода.
2. Обильно пролить водой, чтобы охладить материал ниже температуры самовозгорания.
3. Сообщить о пожаре, указав на самовозгорание органических веществ.
4. Изолировать горящий материал от доступа воздуха (укрыть землей, песком).

Задание 43.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из перечисленных материалов наименее пожароопасен?

- а) Древесина.
- б) Пластик.
- в) Текстиль.
- г) Бетон.

Задание 44.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из перечисленных действий необходимо выполнить при обнаружении пожара?

- а) Сообщить о пожаре в пожарную охрану.
- б) Эвакуировать людей из опасной зоны.
- в) Приступить к тушению пожара имеющимися средствами.
- г) Отключить электропитание в помещении (если это безопасно).
- д) Закрыть окна и двери для предотвращения распространения огня.

Задание 45.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите полное решение и ответ.

Определите, какое количество воды необходимо для охлаждения металлической конструкции массой 1000 кг от температуры 500 °С до температуры 100 °С, если удельная теплоемкость металла составляет 0,5 кДж/(кг·°С). Пренебрегите потерями тепла в окружающую среду.

3. Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1.	A1 B2 B3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2.	1, 2, 3, 4	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3.	г) Все три фактора одновременно. Обоснование: В теории горения рассматривается "треугольник огня", где горение возможно только при одновременном наличии горючего вещества, окислителя (обычно кислорода) и источника зажигания.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
4.	Ответы: а) Наличие горючих материалов; в) Наличие вентиляции; г) Температура окружающей среды. Аргументы: а) Горючие материалы - очевидно, наличие большего количества горючих материалов увеличивает интенсивность и скорость распространения огня. в) Вентиляция - обеспечивает приток кислорода, необходимого для горения, и удаляет продукты горения, тем самым ускоряя процесс. г) Температура окружающей среды - чем выше температура, тем легче происходит воспламенение и тем быстрее распространяется пламя за счет ускорения процессов теплопередачи.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
5.	Решение: 1. Используем уравнение состояния идеального газа: $PV = nRT$, где: <ul style="list-style-type: none"> ○ Р - давление (6000 Па) ○ V - объем (50 м³) ○ n - количество вещества (в молях) ○ R - универсальная газовая постоянная (8.314 Дж/(моль·К)) ○ Т - температура (20 °С = 293 К) 2. Выразим количество вещества (n): $n = PV / (RT) = (6000 \text{ Па} * 50 \text{ м}^3) / (8.314 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}) * 293 \text{ К}) \approx 123.6 \text{ моль}$ 3. Рассчитаем массу паров бензина: $m = n * M$, где: <ul style="list-style-type: none"> ○ m - масса ○ M - молярная масса (0.1 кг/моль) 4. m = 123.6 моль * 0.1 кг/моль = 12.36 кг Ответ: Масса паров бензина в резервуаре составляет приблизительно 12.36 кг.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
6.	A1 B2 B3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
7.	2, 1, 3, 4	1 б – совпадение с

		верным ответом 0 б – остальные случаи
8.	в) Температура, при которой над поверхностью горючего вещества образуются пары, способные вспыхнуть от источника зажигания, но устойчивое горение еще не возникает. Обоснование: Температура вспышки – это важная характеристика пожарной опасности вещества, определяющая его способность к воспламенению. Важно отличать ее от температуры воспламенения, при которой горение становится устойчивым.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
9.	Ответы: б) Природный газ (метан); г) Бензин; д) Водород. Аргументы: б), г), д) Все три вещества химически способны к экзотермической реакции с окислителем (обычно кислородом) с выделением тепла и света, что является определением горения.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
10.	Решение: 1. Рассчитаем объем паров дизельного топлива: $V_{\text{пар}} = m / \rho = 5 \text{ кг} / 3.5 \text{ кг/м}^3 \approx 1.43 \text{ м}^3$ 2. Рассчитаем объемную концентрацию паров дизельного топлива: $C_{\text{объем}} = (V_{\text{пар}} / V_{\text{помещения}}) * 100\% = (1.43 \text{ м}^3 / 100 \text{ м}^3) * 100\% = 1.43\%$ 3. Сравним с НКПР: $C_{\text{объем}} (1.43\%) > \text{НКПР} (0.8\%)$ Ответ: Концентрация паров дизельного топлива превысит НКПР при полном испарении.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
11.	A3 B2 B1	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
12.	1, 2, 3, 4	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
13.	б) Изоляция горючего вещества от окислителя. Обоснование: Прекращение доступа кислорода (окислителя) к зоне горения – один из основных принципов тушения, так как горение без окислителя невозможно.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
14.	а Ответы: а) Наличие горючего вещества; б) Наличие окислителя; г) Наличие источника зажигания. Аргументы: а), б), г) Это компоненты "треугольника огня" - базовые условия для возникновения горения.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
15.	Решение: 1. Рассчитаем количество воды для тушения пожара: $200\text{м}^2 * 1 \text{ литр} = 200 \text{ литров}$. 2. Переведём скорость подачи воды в литры в секунду: 10 литров/секунду; 3. Рассчитаем время тушения: 200 литров / 10 литров	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ

	в секунду = 20 секунд. Ответ: Время тушения площади составляет 20 секунд.	неправильный/ ответ отсутствует
16.	A2 B1 B3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
17.	1, 2, 3, 4	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
18.	в) Диапазон концентраций горючего вещества в воздухе, при котором смесь способна взрываться при наличии источника зажигания. Обоснование: Пределы взрываемости (нижний и верхний) – это ключевая характеристика взрывоопасности газо-, паро- и пылевоздушных смесей.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
19.	Ответы: б) Углекислотные огнетушители; в) Порошковые огнетушители; г) Воздушно-механическая пена. Аргументы: б), в), г) Все эти средства либо вытесняют кислород из зоны горения (углекислота, пена), либо ингибируют химическую реакцию горения (порошки), что эффективно при тушении жидкостей.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
20.	Решение: 1. Определите общее количество порошка, необходимое для защиты помещения: $M = S * I$, где: ○ M - масса порошка (кг) ○ S - площадь помещения (m^2) ○ I - интенсивность подачи огнетушащего порошка ($кг/м^2$) ○ $M = 80 м^2 * 0,4 кг/м^2 = 32 кг$ 2. Рассчитайте необходимое количество огнетушителей: $N = M / V_{огн}$, где: ○ N - количество огнетушителей ○ $V_{огн}$ - вместимость одного огнетушителя (кг) ○ $N = 32 кг / 5 кг = 6,4$ 3. Округляем в большую сторону до целого числа. Ответ: Для защиты офисного помещения необходимо 7 огнетушителей типа ОП-5.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
21.	A3 B1 B2	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
22.	1, 2, 3, 4	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
23.	в) Вода. Обоснование: Вода обладает высокой теплоемкостью и эффективно охлаждает горящие твердые вещества, снижая их температуру ниже температуры горения. Важно помнить об ограничениях применения воды	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи

	(например, на электроустановках под напряжением).	
24.	<p>Ответы: а) Достаточная ширина; в) Наличие указателей направления движения; г) Незадымляемость.</p> <p>Аргументы:</p> <p>а), в), г) Эти требования направлены на обеспечение быстрой и безопасной эвакуации людей в случае пожара.</p>	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
25.	<p>Решение:</p> <p>1. Определите величину потока людей для первого этажа: $Q1 = \text{удельная плотность (ширина эвакуационного пути} \times \text{скорость движения)} + 1 \text{ запас прочности}$; $Q1 = 6(1,2 \times 1) + 1 = 7,2 + 1 = 8,2 \text{ чел/м}$</p> <p>2. Определите длину эвакуационного пути для первого этажа: $30/8,2 = 3,66 \text{ секунд}$.</p> <p>3. Определите величину потока людей для второго этажа: $Q2 = \text{удельная плотность (ширина эвакуационного пути} \times \text{скорость движения)} + 1 \text{ запас прочности}$; $Q2 = 6(1,2 \times 1) + 1 = 7,2 + 1 = 8,2 \text{ чел/м}$</p> <p>4. Определите длину эвакуационного пути для второго этажа: $40/8,2 = 4,88 \text{ секунд}$.</p> <p>Ответ: Время эвакуации из здания равно 8,54 секунд.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
26.	A2 B3 B1	<p>1 б – полное правильное соответствие</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
27.	2, 3, 4, 1	<p>1 б – совпадение с верным ответом</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
28.	<p>б) Обнаружение пожара на ранней стадии и оповещение о нем.</p> <p>Обоснование: АПС предназначена для максимально быстрого обнаружения пожара и оповещения людей, что позволяет своевременно принять меры по эвакуации и тушению.</p>	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – все остальные случаи</p>
29.	<p>Ответы: а) Древесина, обработанная антипиренами; б) Гипсокартон; г) Текстолит; д) Асбестоцементные плиты.</p> <p>Аргументы: *а) Древесина, обработанная антипиренами - становится практически не возгораемой.</p> <p>б), г), д) Эти материалы обладают определенной огнестойкостью и не поддерживают горение или делают это с трудом.</p>	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
30.	<p>Решение:</p> <p>Согласно НПБ 105-03, для помещений категорий В1 и В2 требуется противопожарная дверь с пределом огнестойкости не менее EI 45.</p> <p>Ответ: Противопожарная дверь должна иметь предел огнестойкости не менее EI 45.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
31.	A2 B1 B3	1 б – полное правильное

		соответствие 0 б – остальные случаи
32.	1, 2, 3, 4	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
33.	в) Наличие вентиляции. Обоснование: Вентиляция обеспечивает приток кислорода к очагу горения и способствует удалению продуктов горения, тем самым увеличивая скорость распространения пламени.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
34.	Ответы: а) Автоматическая пожарная сигнализация (АПС); б) Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ); в) Система автоматического пожаротушения (АУПТ); г) Противодымная вентиляция. Аргументы: а), б), в), г) Все эти системы предназначены для обнаружения, оповещения о пожаре, его тушения или предотвращения распространения его опасных факторов.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
35.	Решение: 1. Рассчитайте тепловой поток: $Q = m \cdot q$, где: <ul style="list-style-type: none"> ○ Q - тепловой поток (МДж) ○ m - масса древесины (кг) ○ q - удельная теплота сгорания (МДж/кг) ○ $Q = 2 \text{ кг} \cdot 13 \text{ МДж/кг} = 26 \text{ МДж}$. 2. Мощность пожара не могу определить, так как нужна информация о времени, за которое сгорает древесина. Ответ: выделяется 26 МДж тепла.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
36.	A2 B1 B3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
37.	3, 1, 2, 4	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
38.	в) Пространство, в котором происходит процесс горения. Обоснование: Зона горения – это область, где непосредственно протекает химическая реакция горения с выделением тепла и света.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
39.	Ответы: а) Наличие органических веществ; б) Повышенная влажность; г) Повышенная температура. Аргументы: а) Наличие органических веществ - органические вещества склонны к самовозгоранию в определенных условиях. б) Повышенная влажность — фактор, способствующий увеличению скорости окисления	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	различных веществ. г) Повышенная температура — это фактор, который может привести к самовозгоранию различных веществ.	
40.	<p>Решение:</p> <p>Так как концентрация СО (0,1%) превышает опасный уровень (0,05%), то все помещение объемом 50 м³ является зоной опасных факторов пожара по токсичности продуктов горения.</p> <p>Ответ: Зоной опасных факторов пожара является все помещение объемом 50 м³.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
41.	A3 B1 B2	<p>1 б – полное правильное соответствие</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
42.	3, 4, 2, 1	<p>1 б – совпадение с верным ответом</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
43.	<p>г) Бетон.</p> <p>Аргументы: Бетон – негорючий строительный материал, не поддерживающий горение и не выделяющий горючие вещества при нагревании.</p>	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – все остальные случаи</p>
44.	<p>Ответы: а) Сообщить о пожаре в пожарную охрану; б) Эвакуировать людей из опасной зоны; в) Приступить к тушению пожара имеющимися средствами; г) Отключить электропитание в помещении (если это безопасно).</p> <p>Аргументы:</p> <p>а), б), в), г) Это первоочередные действия, направленные на спасение людей, предотвращение распространения пожара и ликвидацию возгорания.</p>	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
45.	<p>Решение:</p> <ol style="list-style-type: none"> Рассчитайте изменение температуры: $\Delta T = T_{\text{начальная}} - T_{\text{конечная}} = 500\text{ }^{\circ}\text{C} - 100\text{ }^{\circ}\text{C} = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ Рассчитайте необходимое количество тепла для охлаждения металла: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$, где: <ul style="list-style-type: none"> Q - количество тепла (кДж) m - масса металла (кг) c - удельная теплоемкость металла (кДж/(кг·°C)) ΔT - изменение температуры (°C) $Q = 1000\text{ кг} \cdot 0.5\text{ кДж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)} \cdot 400\text{ }^{\circ}\text{C} = 200000\text{ кДж} = 200\text{ МДж}$ Плотность воды = 1000 кг/м³, удельная теплота парообразования 2.26 МДж/кг Рассчитайте необходимое количество воды: 200 МДж / 2.26 МДж/кг = 88,5 кг. <p>Ответ: Для охлаждения металлической конструкции необходимо приблизительно 88,5 кг воды.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]