

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРА-**

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

**ЦИИ**

Должность: директор института мелиорации, водного хозяйства и строительства  
строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 08.04.2025 15:41:59

Уникальный прокатный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Кафедра техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

“ 28 ” 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.02 Пожаровзрывобезопасность технологических систем**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность: Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик (и): Бовина Ю.А. к.т.н., Мочунова Н.А. к.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21»

2025г.

Рецензент: \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«21»

2025 .

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 12.009 «Специалист по гражданской обороне», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 октября 2020 г. № 748н и учебного плана по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

Программа обсуждена на заседании кафедры техносферной безопасности протокол № 1 от «21» 2025г.

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«21»

2025г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Щедрина Е.В. к.п.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«21» августа 2025г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой техносферной безопасности

\_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

«21» августа 2025г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....</b>	<b>9</b>
<b>ПО СЕМЕСТРАМ.....</b>	<b>9</b>
<b>4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>4.3 ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....</b>	<b>11</b>
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>14</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	18
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	21
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) .....</b>	<b>21</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....</b>	<b>22</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .</b>	<b>23</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	24
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>24</b>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

**Б1.В. 02«Пожаровзрывобезопасность технологических систем» для подготовки магистра по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность» направленность «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях»**

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине - формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для обеспечения пожаровзрывобезопасности технологических систем и процессов на промышленных объектах, а также для предотвращения и минимизации рисков возникновения пожаров и взрывов в условиях чрезвычайных ситуаций.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.

**Краткое содержание дисциплины:** В дисциплине изучаются теоретические основы пожаровзрывобезопасности. Анализ пожаровзрывоопасности технологических процессов. Нормативно-правовая база и требования безопасности. Инженерно-технические средства предотвращения пожаров и взрывов. Особенности пожаровзрывобезопасности в ключевых отраслях. Современные технологии и инновации.

**Общая трудоемкость дисциплины, в т.ч. практическая подготовка:** 108/3 (часов /зач. ед.), в т.ч. практическая подготовка: 4 часа

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» является формирование у студентов комплексной системы знаний, умений и навыков в области обеспечения пожаровзрывобезопасности технологических систем промышленных объектов, включая идентификацию и анализ пожаровзрывоопасных факторов в производственных процессах, оценку рисков и прогнозирование последствий аварийных ситуаций.

Использование цифровых технологий и инструментов (моделирование сценариев, анализ больших данных, цифровые системы мониторинга) обеспечивает активное вовлечение обучающихся в учебный процесс, персонализацию обучения за счёт адаптивных образовательных платформ, отработку практических навыков в виртуальных средах (имитация аварийных ситуаций, расчётные тренажёры).

Результат освоения дисциплины является готовность комплексно оценивать пожаровзрывоопасность технологических систем, проектировать и внед-

рять защитные мероприятия, управлять рисками и минимизировать последствия аварий, применять современные цифровые технологии для обеспечения безопасности на промышленных объектах.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана Дисциплина «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» это дисциплины курса бакалавриата или специалитета: Теория горения и взрыва, Ноксология, Токсикология, БЖД, Управление техносферной безопасностью.

Дисциплина «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Пожарная безопасность технологических процессов, Автоматизация и надёжность систем защиты производственной среды, Основы экспертной оценки промышленной безопасности, Автоматизация и надёжность систем защиты производственной среды, Надзор и контроль в области промышленной безопасности.

Особенностью дисциплины является, формирование у обучающихся способности ориентироваться в основных современных тенденциях и технологиях развития промышленной безопасности с точки зрения пожаровзрывобезопасность технологических систем и производств.

Рабочая программа дисциплины «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Сбор и систематизация информации по техносферной безопасности	основы поиска, критического анализа и синтеза информации <i>в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)</i>	критически воспринимать, анализировать и оценивать информацию, факторы и механизмы изменений <i>посредством электронных ресурсов, официальных сайтов</i>	навыками анализа причинно-следственных связей <i>навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom</i>
			УК-1.2. Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	методы системного анализа пожаровзрывоопасных ситуаций, алгоритмы разработки стратегий предотвращения и ликвидации аварий	формулировать цели и задачи по снижению рисков, обосновывать выбор технических и организационных решений	методиками планирования мероприятий по обеспечению пожаровзрывобезопасности, включая расчётные и модельные подходы
2.	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Разработка цели и стратегии работы команды	основные подходы и методы обеспечения безопасности промышленных объектов, принципы командной работы в условиях ЧС	координировать взаимодействие служб при проектировании и эксплуатации пожаровзрывозащитных систем, использовать цифровые инструменты для совместной работы	навыками применения ИКТ для сбора и обмена данными по пожарной безопасности; навыками коммуникации через Outlook, Miro, Zoom; методами распределения ролей в команде при решении задач промышленной безопасности

3.	ПКос-3	Способен идентифицировать и оценивать риски возникновения быстроразвивающихся аварийных ситуаций	ПКос-3.1. Выявляет в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень возникновения аварийной ситуации	опасные и вредные производственные факторы, их влияние на пожаровзрывоопасность технологических систем; нормативные критерии идентификации опасных объектов	выявлять источники зажигания и горючие среды в технологических процессах, анализировать уязвимость оборудования	навыками обеспечения безопасности рабочей зоны; методами оценки пожаровзрывоопасности технологических операций
			ПКос-3.2. Определяет на основе аналитических и статистических данных вероятность воздействия быстроразвивающихся опасных природных явлений и процессов на функционирование объектов и безопасность работников организации	вредные факторы современного производства, гигиеническое нормирование ПДК и ПДУ, механизмы инициирования пожаров и взрывов	разрабатывать мероприятия по снижению рисков аварий, прогнозировать последствия пожаров и взрывов с использованием статистических и модельных данных	авыками разработки мероприятий по обеспечению безопасности персонала с учётом специфики технологических процессов; методами количественной оценки рисков
4.	ПКос-5	Способен обеспечивать промышленную безопасность и контролировать деятельность структурных подразделений (филиалов) организации в области защиты от чрезвычайных ситуаций	ПКос-5.1. Знает основные положения и требования законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности опасных производственных объектов и защиты в чрезвычайных ситуациях	ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», ГОСТ, СП, иные нормативные акты по промышленной и пожарной безопасности; порядок надзора и контроля за объектами I–IV классов опасности	проводить аудит соблюдения требований пожарной безопасности, оформлять документацию по результатам проверок	навыками организации внутреннего контроля и надзора; методами взаимодействия с надзорными органами

5.	ПКос-6	Способен проводить мониторинг опасных технологий производственного процесса на объектах организации, обобщать и анализировать результаты мониторинга	ПКос-6.1. Знает основы мониторинга технического состояния средств, систем защиты окружающей среды и меры по защите работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов	принципы работы систем автоматического обнаружения и тушения пожаров, взрывопреждения, аварийной вентиляции; методы диагностики оборудования	осуществлять сбор и анализ данных о состоянии систем пожарной защиты, выявлять отклонения от нормативных параметров	навыками работы с датчиками и системами мониторинга; методами интерпретации данных о техническом состоянии оборудования
			ПКос-6.2. Умеет анализировать состояние промышленной безопасности на рабочих местах и существующие риски	методики оценки рисков (HAZOP, FMEA, дерево отказов), критерии категорирования помещений и наружных установок по взрывопожарной опасности	проводить расчёты параметров взрывоопасности, моделировать сценарии аварий, оценивать эффективность систем защиты	навыками количественной и качественной оценки рисков; методами разработки рекомендаций по повышению уровня промышленной безопасности

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам № 1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>32.35/3</b>	<b>32.35/3</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>32.35/3</b>	<b>32.35/3</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>75.65</b>	<b>75.65</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, практическим занятиям, и т.д.)</i>	56.65	56.65
<i>Тематические дискуссии (подготовка доклада)</i>	10	10
<i>Подготовка к зачету с оценкой (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

\* в том числе практическая подготовка.

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего всего/*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
<b>Раздел 1 «Теоретические основы пожаровзрывобезопасности»</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>26</b>
Тема 1. Понятие и сущность пожаровзрывоопасности	10	2	2		10
Тема 2. Физико-химические основы горения и взрыва	10	2	2		8
Тема 3. Свойства горючих веществ и материалов	8	2	2		8
<b>Раздел 2 «Нормативно-правовое регулирование»</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>4/2</b>	<b>-</b>	<b>16</b>
Тема 1. Законодательная база пожаровзрывобезопасности	14	2	2/2		8
Тема 2. Требования к опасным производственным объектам	14	2	2		8
<b>Раздел 3 «Анализ пожаровзрывоопасности технологических процессов»</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>16.65</b>

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего всего/*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Тема 1. Идентификация опасных факторов	14	2	2		8.65
Тема 2. Расчётные методы оценки рисков	14	2	2		8
<b>Раздел 4 «Отраслевые особенности пожаровзрывобезопасности»</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2/2</b>		<b>8</b>
Тема 1. Нефтегазовый комплекс. Химическая и нефтехимическая промышленность. Энергетика и металлургия.	24	2	2/2		8
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	-	-	0,35	-
<i>Подготовка к зачету с оценкой (контроль)</i>	9	-	-	-	9
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108/3</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>0.35</b>	<b>75.65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/3</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>0.35</b>	<b>75.65</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1 «Теоретические основы пожаровзрывобезопасности»**

### **Тема 1. Понятие и сущность пожаровзрывоопасности.**

Определение пожара и взрыва, их отличительные признаки. Основные термины и определения (горючая среда, источник зажигания, предел распространения пламени и др.). Классификация пожаров и взрывов по видам горючих материалов и условиям протекания.

### **Тема 2. Физико-химические основы горения и взрыва.**

Механизм возникновения и распространения пламени. Тепловые и цепные теории горения. Параметры взрывных волн, зоны поражения.

### **Тема 3. Свойства горючих веществ и материалов.**

Горючие газы, жидкости, пыли: характеристики и особенности. Температурные и концентрационные пределы воспламенения. Самовоспламенение и самовозгорание.

## **Раздел 2 «Нормативно-правовое регулирование»**

### **Тема 1. Законодательная база пожаровзрывобезопасности.**

Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ (ред. от 07.07.2025) «О пожарной безопасности». Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Федеральный закон от 31.07.2020 №248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации».

### **Тема 2. Требования к опасным производственным объектам.**

Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий (СП 12.13130). Обязанности эксплуатирующих организаций по обеспечению безопасности.

## **Раздел 3 «Анализ пожаровзрывоопасности технологических процессов»**

## Тема 1. Идентификация опасных факторов

Источники зажигания в технологических системах (электрические разряды, трение, перегрев). Образование горючих сред: утечки, испарения, пылеобразование.

## Тема 2. Расчётные методы оценки рисков

Определение концентрационных пределов распространения пламени. Расчёт избыточного давления при взрыве газоздушных смесей. Оценка вероятности возникновения пожара или взрыва.

## Раздел 4 «Отраслевые особенности пожаровзрывобезопасности»

Тема 1. Нефтегазовый комплекс. Химическая и нефтехимическая промышленность. Энергетика и металлургия.

### 4.3 Лекции / практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1. Теоретические основы пожаровзрывобезопасности</b>				<b>12</b>
	Тема 1. Понятие и сущность пожаровзрывоопасности.	Лекция № 1 Понятие и сущность пожаровзрывоопасности.	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.		2
		Практическая работа № 1 Анализ реальных случаев пожаров и взрывов: выделение ключевых факторов (источник, горючая среда, условия развития). <i>современные цифровые инструменты (Google Jamboard, Miro, Kahoot) и программные продукты Excel, Word, Power Point, Pictochart и др</i>	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.	Устный опрос	2
	Тема 2. Физико-химические основы горения и взрыва.	Лекция № 2 Физико-химические основы горения и взрыва.	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.		2
		Практическая работа № 2 Задачи. Расчёт адиабатической температуры горения для типовых горючих смесей.	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.	Расчетная задача	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	Тема 3. Свойства горючих веществ и материалов.	Лекция № 3 Свойства горючих веществ и материалов.	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.		2
		Практическая работа № 3 Задачи. Расчёт температурных пределов воспламенения для горючих жидкостей. Анализ рисков самовозгорания складироваемых материалов.	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.	Расчетная задача	2
2.	<b>Раздел 2. Нормативно-правовое регулирование</b>				<b>8/2</b>
	Тема 1. Законодательная база пожаровзрывобезопасности.	Лекция № 4 Законодательная база пожаровзрывобезопасности.	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.		2
		Практическая работа № 4 Изучение федеральных законов и регламентов.	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.	Опрос	2
	Тема 2. Требования к опасным производственным объектам.	Лекция № 5 Требования к опасным производственным объектам.	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.		2
		Практическая работа № 5 Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий (СП 12.13130).	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.	Проверка	2
3.	<b>Раздел 3. Анализ пожаровзрывоопасности технологических процессов</b>				<b>8</b>
	Тема 1. Идентификация опасных факторов	Лекция № 6 Идентификация опасных факторов.	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.		2
		Практическая работа № 6	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1;	Дискуссия	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
			ПКос-6.1; ПКос-6.2.		
	Тема 2. Расчётные методы оценки рисков	Лекция 7. Расчётные методы оценки рисков. Рассмотрение методик.	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.		2
		Практическая работа 7. Примеры задач. Решение задач по вариантам.	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.	Расчетная задача	2
	<b>Раздел 4. Отраслевые особенности пожаровзрывобезопасности</b>				<b>4/2</b>
	Тема 1. Нефтегазовый комплекс. Химическая и нефтехимическая промышленность. Энергетика и металлургия.	Лекция № 8 Отраслевые особенности пожаровзрыво-безопасности.	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.		2
		Практическая работа № 8 Создание презентаций по отраслевым объектам на выбор (нефтегазовый комплекс, химическая и нефтехимическая промышленность, энергетика и металлургия). <i>современные цифровые инструменты (Google Jamboard, Miro, Kahoot) и программные продукты Excel, Word, Power Point, Pictochart и др</i>	УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.	Проверка презентаций	2/2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Теоретические основы пожаро-взрывобезопасности</b>		
1.	Тема 1 Понятие и сущность пожаровзрывоопасности	Самостоятельная работа: Основные термины и определения (горючая среда, источник зажигания, предел распространения пламени и др.). Классификация пожаров и взрывов по видам горючих материалов и условиям протекания. <i>УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.</i>
2.	Тема 2. Физико-химические основы горения и взрыва.	Практическое занятие. Практическая работа № 2 Задачи. Расчёт адиабатической температуры горения для типовых горючих смесей. <i>УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.</i>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 2 Нормативно-правовое регулирование</b>		
3.	Тема 2. Требования к опасным производственным объектам.	Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий (СП 12.13130). Обязанности эксплуатирующих организаций по обеспечению безопасности. <i>УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.</i>
<b>Раздел 3 Анализ пожаровзрывоопасности технологических процессов</b>		
4.	Тема 1 Идентификация опасных факторов	Самостоятельная работа: Источники зажигания в технологических системах (электрические разряды, трение, перегрев). Образование горючих сред: утечки, испарения, пылеобразование. <i>УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.</i>
5.	Тема 2. Расчётные методы оценки рисков	Самостоятельная работа: Определение концентрационных пределов распространения пламени. <i>УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.</i>
<b>Раздел 4 Отраслевые особенности пожаровзрывобезопасности</b>		
6.	Тема 1. Нефтегазовый комплекс. Химическая и нефтехимическая промышленность. Энергетика и металлургия.	Рассмотрение примеров. <i>УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.</i>

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Анализ реальных случаев пожаров и взрывов: выделение ключевых факторов (источник, горючая среда, условия развития).	ПЗ Тематическая дискуссия
2.	Изучение федеральных законов и регламентов.	ПЗ Тематическая дискуссия
3.	Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий (СП 12.13130).	ПЗ Тематическая дискуссия
4.	Расчётные методы оценки рисков. Рассмотрение методик.	ПЗ Тематическая дискуссия
5.	Отраслевые особенности пожаровзрывобезопасности.	ПЗ Тематическая дискуссия

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

- 1) Примерная тематика докладов для проведения тематических дискуссий.
  1. Пожар и взрыв: сходства и принципиальные различия.
  2. Современные теории горения: от тепловых к цепным механизмам.
  3. Горючие пыли: скрытые угрозы промышленных производств.
  4. ФЗ № 123-ФЗ: ключевые новации и проблемные зоны применения.
  5. Категорирование помещений: спорные случаи и пути их разрешения.
  6. Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности: судебная практика.
  7. Расчёт избыточного давления при взрыве: точность моделей и допущения.
  8. Источники зажигания в технологических системах: неочевидные риски.
  9. Нефтехранилища: борьба с паровоздушными смесями.
  10. Химические реакторы: предотвращение термического разгона реакции.
  11. Металлургические цеха: защита от взрывов пылевидных металлов.
  12. Дроны в пожарной разведке: преимущества и ограничения.
  13. Искусственный интеллект для прогнозирования аварий.
  14. Психологические аспекты поведения персонала при ЧС.
  15. Экологические последствия крупных пожаров и взрывов.
  16. Страхование промышленных рисков: оценка пожаровзрывоопасности.
  17. Противопожарные мероприятия при проведении пожароопасных работ.
  18. Организационные мероприятия для обеспечения противопожарного режима на промышленном предприятии.
  19. Виды огнетушителей и их технические характеристики.
  20. Виды и свойства, применение современных огнетушащих веществ.
  21. Автоматические системы пожаротушения: область применения.
  22. Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков.
  23. Системы предотвращения пожаров и противопожарной защиты.
  24. История развития пожарной техники.
  25. Сущность процессов горения и развития пожара.
  26. Основные законодательные документы и нормативно-правовые акты в области пожарной безопасности.
  27. Системы коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара.
  28. Предотвращение распространения пожара: методы и технические решения.
  29. Тушение пожара и спасательные работы: тактика и средства.

30. Противодымная защита при пожаре: технологии и нормативы.
31. Метод испытания строительных конструкций на распространение огня.
32. Анализ пожарной опасности производственного объекта и расчёт пожарного риска.
33. Оценка соответствия объектов защиты (продукции) требованиям пожарной безопасности.
34. Пожарная декларация: цели и актуальность.
35. Параметры, характеризующие пожаровзрывоопасность веществ.
36. Показатели пожароопасности материалов и веществ.
37. Классификация пожаров по видам и классам.
38. Классификация веществ и материалов по пожарной опасности.
39. Классификация помещений производственного и складского назначения по пожарной и взрывопожарной опасности.
40. Классификация зданий, сооружений и строений по пожарной и взрывопожарной опасности.
41. Права и обязанности граждан в области пожарной безопасности.
42. Поражающие факторы и последствия пожара.
43. Характеристика помещений и зданий по пожарной опасности.
44. Огнестойкость строительных конструкций и зданий: критерии и методы оценки.
45. Меры пожарной профилактики и пожарной безопасности на производстве.
46. Причины пожаров на промышленных объектах: анализ и профилактика.
47. Первичные средства пожаротушения: виды и правила применения.
48. Достоинства и недостатки воды как средства тушения огня.

2. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой).

1. Дайте определения понятий «пожар» и «взрыв»; перечислите их ключевые отличительные признаки.
2. Охарактеризуйте основные термины: горючая среда, источник зажигания, предел распространения пламени.
3. Приведите классификацию пожаров по классам и условиям протекания.
4. Опишите классификацию взрывов (физические, химические; детонационные, дефлаграционные).
5. Раскройте суть тепловых и цепных теорий горения; укажите их практическое значение.
6. Перечислите и охарактеризуйте параметры взрывных волн (избыточное давление, импульс, скорость фронта).
7. Опишите зоны поражения при взрыве и критерии их выделения.
8. Каковы условия перехода от дефлаграции к детонации?
9. Перечислите основные характеристики горючих газов, жидкостей и пылей.

10. Что такое НКПВ (нижний концентрационный предел воспламенения)? Как он определяется для пылевоздушных смесей?
11. Объясните понятия «температура вспышки» и «температура самовоспламенения» для горючих жидкостей.
12. В чём заключаются механизмы самовоспламенения и самовозгорания? Приведите примеры веществ.
13. Как внешние факторы (давление, температура, катализаторы) влияют на воспламеняемость веществ?
14. Назовите ключевые положения ФЗ № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
15. Каковы основные изменения в ФЗ № 123-ФЗ за последние годы?
16. Перечислите нормативные документы (ГОСТ, СП, НПБ), регулирующие пожаровзрывобезопасность.
17. Как осуществляется категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности (СП 12.13130)?
18. Приведите примеры спорных случаев категорирования помещений и способы их разрешения.
19. Каковы обязанности эксплуатирующих организаций по обеспечению пожарной безопасности на опасных производственных объектах?
20. Какие статьи УК РФ регулируют ответственность за нарушение требований пожарной безопасности? Приведите примеры судебной практики.
21. В чём состоят основные требования к взрывозащищённому электрооборудованию (виды взрывозащиты, маркировка)?
22. Опишите методику расчёта избыточного давления при взрыве газовоздушных смесей.
23. Перечислите неочевидные источники зажигания в технологических системах (примеры: электростатические разряды, трение).
24. Как оценивается вероятность возникновения пожара или взрыва? Приведите формулы/методы.
25. Что такое концентрационные пределы распространения пламени? Как они определяются?
26. Опишите алгоритм идентификации опасных факторов в технологической цепочке (источники зажигания, образование горючих сред).
27. Какие меры предотвращают образование горючей среды внутри технологического оборудования?
28. Как контролируется состояние систем аварийного охлаждения в химических реакторах?
29. Какие системы применяются для улавливания паров на нефтехранилищах (УЛФ)?
30. Как предотвращается термический разгон реакции в химических реакторах?
31. Перечислите меры защиты от взрывов пылевидных металлов в металлургических цехах.
32. Каковы особенности пожаровзрывобезопасности котельных и газотурбинных установок?
33. Как обеспечивается безопасность плавильных и прокатных цехов?

34. Какие риски возникают при работе с реакторами и колоннами в нефтехимии?
35. Как контролируются параметры процессов (температура, давление, состав среды) в химическом производстве?
36. В чём преимущества и ограничения дронов при пожарной разведке?
37. Как искусственный интеллект применяется для прогнозирования аварий?
38. Что такое цифровой двойник объекта? Как он используется в пожаровзрывобезопасности?
39. Какие данные анализируются ИИ для раннего обнаружения утечек?
40. Каковы правовые аспекты применения БПЛА на промышленных объектах?

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний текущего контроля используются следующие критерии:  
- по оценке выполнения контрольной работы:

### **Критерии оценки:**

- А) Оценка «5» (отлично) – студент полностью ответил на поставленные вопросы, демонстрируя идеальное владение материалом;
- Б) Оценка «4» (хорошо) – студент вполне свободно владеет материалом, верно отвечает на поставленные вопросы, допуская незначительные неточности и оговорки.
- В) Оценка «3» (удовлетворительно) – в целом студент понимает, о чем идет речь, однако отвечает неполно, допускает ошибки, но при этом владеет основным понятийным аппаратом и понимает сущность содержания вопросов.

В случае получения оценки «2» (неудовлетворительно) считается, что студент не освоил пройденный материал и соответствующие компетенции

- по оценке проведения устного опроса (устный опрос по разделам, защита доклада в форме дискуссии):

### **Критерии оценки:**

Тема дискуссии должна быть посвящена актуальным проблемам, содержать наиболее важные, интересные аспекты раздела дисциплины. Каждое задание оценивается преподавателем традиционной системой контроля. При данной системе оценки задания учитываются: сдача задания в срок, полнота и правильность его выполнения.

«5» (отлично): работа выполнена в срок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно отвечает, приводит доводы при проведении дискуссии.

«4» (хорошо): работа выполнена в срок; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы, однако обучающийся при проведении дискуссии пользуется подсказками преподавателя, либо нечетко выражает свои мысли.

«3» (удовлетворительно): работа выполнена с нарушением графика; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, однако обучающийся при проведении дискуссии плохо и неуверенно отвечает на задаваемые по теме вопросы.

«2» (неудовлетворительно): работа выполнена со значительным нарушением графика; не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы при проведении дискуссии.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине в форме зачета с оценкой может применяться **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы.</b>
В случае получения оценки «2» (неудовлетворительно): Студент приходит на ликвидацию текущих задолженностей по пропущенным занятиям согласно графику ликвидации задолженностей, при этом студент заранее договаривается с преподавателем, в какой форме он будет их отрабатывать.	

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Физиология труда: учебное пособие / составитель Г. А. Забуга. — Иркутск: ИрГУПС, 2018. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157926>
2. Широков Ю.А. Производственная санитария и гигиена труда: учебник для вузов. Ю. А. Широков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 564 с Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/147315>
3. Широков Ю.А., Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206426>.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Широков, Ю. А. Охрана труда: учебник / Ю. А. Широков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-5641-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152599>
2. Мавлиев, Ф. А. Физиологические основы обеспечения анаэробной работоспособности : учебно-методическое пособие / Ф. А. Мавлиев, В. А. Демидов. — Казань : Поволжский ГУФКСиТ, 2024. — 51 с. — ISBN 978-5-6052968-6-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/452102>
3. Широков, Ю. А. Пожарная безопасность на предприятии : учебное пособие / Ю. А. Широков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-3624-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119625>
4. Ивакина Е. Г. Управление техносферной безопасностью: система управления охраной и безопасностью труда на предприятии: учебное пособие / Е. Г. Ивакина, рец. И. Н. Мишин; РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Москва, 2022. — 129 с.  
URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s30122022Tihnenko.pdf>

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.002— 2014 «Система стандартов безопасности труда термины и определения»
2. Р 2.2.2006-05. 2.2. «Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»
3. Р 2.2.3969-23. 2.2. «Гигиена труда. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Руководство»

4. МР 2.2.7.2129-06. 2.2.7. «Физиология труда и эргономика. Режимы труда и отдыха работающих в холодное время на открытой территории или в неотапливаемых помещениях. Методические рекомендации»

5. Методические рекомендации МР 4052-85 «Методы определения показателей зрительной работоспособности»

6. **Методические рекомендации МР 2189-80** «Физиологические нормы напряжения организма при физическом труде»

7. Методические указания МР 2181-80 «Методические рекомендации по снижению отрицательного воздействия монотонности при конвейерно-поточном производстве»

8. Методические рекомендации МР 2188-80 «Физиолого-гигиенические обоснования рациональных режимов труда и отдыха операторов химической промышленности»

#### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Забуга, Г. А. Физиология труда: практикум: учебное пособие / Г. А. Забуга. — Иркутск : ИрГУПС, 2019. — 100 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157970>

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда (ЕИСОТ) <https://eisot.rosmintrud.ru/>

2. Электронная платформа по охране труда ГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России <https://safe.vcot.info>

3. Ежемесячный научно-производственный журнал «Безопасность труда в промышленности» <https://btpnadzor.ru>

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (*открытый доступ*)

#### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». - [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (*открытый доступ*)

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».- <http://window.edu.ru/> (*открытый доступ*)

3. Сайт журнала «Безопасность жизнедеятельности». - <http://novtex.ru> (*открытый доступ*)

## Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	Microsoft Office (MS Excel, MS Word, MS Power Point и др.)	обучающая	корпорация Microsoft	1990-2003
2	Все разделы	MS Word, MS Power Point.	обучающая	Роберт Гаскинс	1987

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 30 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из мультимедийного проектора автоматизированного проекционного экрана акустической системы, а также стол преподавателя, включающий персональный компьютер.

Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от стола, что позволяет проводить лекции и практические занятия, презентации, дискуссии, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебный корпус № 28 (ул. Прянишникова, д.19), ауд. 318	1. Парты со скамейками 20 шт. 2. Доска меловая 2 шт. 3. Стенд учебный на пластике 1 шт. (Инва.№41013600000300) 4. Макет защитного сооружения 1 шт. (Инва.№410134000003001273) 5. Стенд на пластике в металлических рамках (Инва.№4410136000000572)

Учебный корпус № 28 (ул. Прянишникова, д.19), ауд. 320	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Набор изделия травматологической первой медицинской помощи» 1 шт. (Инв.№210134000000593)</li> <li>2. Носилки продольно-поперечно складные на опорах» 1 шт. (Инв.№210136000000554)</li> <li>3. Стенд учебный на пластике 1 шт. (Инв.№410136000000301)</li> <li>4. Носилки ковшовые телескопические 1 шт. (Инв.№210136000000553)</li> <li>5. Комплект шин транспортных складных ТУ 1 шт. (Инв.№210136000000555)</li> <li>6. Робот тренажер «Гоша» 1шт. (Инв.№410128000602206)</li> <li>7. Парты со скамейками 18 шт.</li> <li>8. Доска меловая 1 шт.</li> </ol>
Учебный корпус № 28 (ул. Прянишникова, д.19), ауд. 319	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парты со скамейками 18 шт.</li> <li>2. Доска меловая 1 шт.</li> <li>3. Носилки плащевые 1 шт. (Инв.№210136000003062)</li> <li>4. Заготовка шины транспортной 1 шт. (Инв.№210136000003064)</li> <li>5. Стенд на пластике в металлических рамках (Инв.№4410136000000159)</li> </ol>
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, (Лиственничная аллея, д.2, к.1, ком.133)</i>	<i>Читальный зал. 12 компьютерных мест с доступом в электронный каталог ЦНБ и Интернет</i>
<i>Общежитие № ____ . Комната для самоподготовки</i>	1. Парты со скамейками 20 шт

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия,
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

**Для изучения теоретического курса.** Перед текущей лекцией рекомендуется просматривать конспект предыдущей лекции для более глубокого восприятия материала. При подготовке к текущему контролю нужно изучить методическую и основную литературу, ознакомиться с дополнительной, учесть рекомендации преподавателя.

**Для подготовки к практическим занятиям.** Необходимо изучить не только основную литературу, но и ознакомиться с дополнительной и методической литературой, учесть рекомендации преподавателя. Для успешного овладения курсом нужно посещать все практические занятия, выполнять домашние задания, успешно решать задачи и тесты проверочных самостоятельных работ, отрабатывать ситуационные задачи, выступать с докладами и презентациями в течение всего семестра.

**При подготовке к промежуточному контролю.** Нужно изучить основную, дополнительную и специальную (при необходимости) литературу, а также конспекты лекций и практических занятий. Рекомендуется распределять время поэтапно, разделив теоретический курс на части (разделы), составить план подготовки, в котором один день отвести на полное повторение материала и закрепление наиболее сложных тем.

**При возникновении вопросов обращаться к преподавателю** для получения разъяснений или указаний.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан предоставить отчет по практическому занятию по пропущенной теме, решить контрольные работы по пропущенной теме.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При изучении дисциплины студенту необходимо посещать лекции, практические занятия, выполнить задания на практических занятиях и защитить их в форме отчета, сдать контрольные работы по соответствующим разделам.

Приступая к чтению лекций, следует выяснить уровень базовых знаний студентов, обрисовать профессиональные цели и перспективы изучения дисциплины, довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывать начало и окончание каждого раздела (темы), обучающие задачи, итог и связь со следующим. Желательно разъяснить особенности конспектирования лекций по данной дисциплине. Одновременное предоставление краткого иллюстрированного лекционного курса в электронном варианте позволит значительно экономить лекционное время. Однако это не означает отмену классического лекционного процесса, частью которого является написание конспектов - для фиксации полученной информации в памяти студента. Основные положения курса, определения и выводы по наиболее проблемным вопросам выделяются интонацией или выносятся на аудиторную доску (мультимедийный экран). Необходимый иллюстративный материал предлагается к ознакомлению в виде мультимедиа-презентаций или плакатов. Теоретические положения поясняются практическими примерами, характерными для предметной области. С целью активизации внимания студентов рекомендуется вносить в процесс лекции элемент дискуссии, обращаясь к подлинным фактам, личному опыту преподавателя и наблюдениям слушателей. Этому же служит тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

При самостоятельной работе и подготовке к практическим занятиям перед решением каждой задачи ознакомиться с кратким теоретическим материалом по изучаемой теме и понять смысл происходящих процессов. Перед началом выполнения самостоятельного задания обязательно должно быть записано условие задачи и исходные данные к ней в соответствии с вариантом студента.

Каждая задача должна по ходу решения сопровождаться краткими пояснениями с указанием параметров, которые находятся, и их размерности. При решении задания обязательно использовать систему СИ. Пояснения должны быть краткими и сделаны грамотным, четким техническим языком, с выполнением правил русского языка.

При использовании какого-либо метода расчета формулы приводятся в буквенном выражении, а затем в цифровом. Результаты вычислений указываются с размерностями полученных величин.

При пользовании справочными данными и табличными значениями необходимо указывать в тексте работы, откуда взята та или иная величина. При необходимости по ходу текста следует приводить иллюстрации (эскизы, схемы, графики), поясняющие ход решения задания.

После выполнения индивидуального самостоятельного задания обязательно необходимо сделать выводы по полученным результатам расчета

**Программу разработал (и):**

Мочунова Н.А. к.т.н., Бовина Ю.А. к.т.н.

---



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» ОПОП ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность  
Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях  
(квалификация выпускника – магистр)

Журавлева Лариса Анатольевна, профессор кафедры организации и технологий гидро-мелиоративных и строительных работ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» ОПОП ВО по направлению 20.04.01 – «Техносферная безопасность», направленность «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре на кафедре техносферной безопасности (разработчики – Бовина Ю.А. к.т.н., доцент, Мочунова Н.А. к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.04.01 – «Техносферная безопасность». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **формируемой участниками образовательных отношений** части учебного цикла – **Б1.В.02**

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.04.01 – «Техносферная безопасность».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» закреплено **5 компетенций (УК-1.1; УК-1.2; УК-3.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-5.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2.)**. Дисциплина «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» составляет 3 зачётные единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.04.01 – «Техносферная безопасность» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» **предполагает 5** занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.04.01 – «Техносферная безопасность».

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (**опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях**), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **зачета с оценкой**, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – **Б1.В.02** ФГОС ВО направления 20.04.01 – «Техносферная безопасность».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – \_\_\_\_ источник (базовый учебник), дополнительной литературой – \_\_\_\_ наименований, периодическими изданиями – \_\_\_\_ источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – \_\_\_\_ источника и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 20.04.01 – «Техносферная безопасность».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Пожаровзрывобезопасность технологических систем».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Пожаровзрывобезопасность технологических систем» ОПОП ВО по направлению 20.04.01 – «Техносферная безопасность», направленность *«Промышленная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях»* (квалификация выпускника – магистр), разработанная **Бовиной Ю.А.** к.т.н., доцентом, **Мочуновой Н.А.** к.т.н., доцентом кафедры техносферной безопасности соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Журавлева Лариса Анатольевна, профессор, д.т.н.,  
кафедра организации и технологий гидромелиоративных  
и строительных работ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева \_\_\_\_\_

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г