

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

М.1.1.4 Пожарная опасность веществ, материалов и методы ее исследования

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

20.04.01 Техносферная безопасность

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Управление пожарной безопасностью

Курс 1  
Семестр 1

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	16	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	32	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	76	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	1	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 20.04.01 Техносферная безопасность

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	БЖД	СОГЛАСОВАНО	Л.А. Скорикова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра безопасности жизнедеятельности

		(наименование кафедры)	
02.02.2024	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.А. Скорикова	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.А. Скорикова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Сабадырев Алексей Владимирович, Первый заместитель начальника Главного  
управления МЧС России по Республике Марий Эл

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы	ОПК-1.1. Знает: методы приобретения знаний в различных областях науки для решения профессиональных задач; состояние и современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, методы обеспечения безопасности и способы защиты человека в среде обитания.	<b>знания:</b> Общую теорию проведения эксперимента, измерений, взаимозаменяемости, методы анализа и синтеза результатов эксперимента, способы структурирования имеющейся информации, знаний <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-1.2. Умеет: самостоятельно приобретать, анализировать и структурировать информацию в различных областях науки для решения профессиональных задач; находить пути решения сложных и проблемных вопросов.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Планировать и проводить эксперимент; обрабатывать полученные экспериментальные данные, анализировать и оценивать информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации; находить пути решения не-стандартных, сложных, проблемных вопросов <b>навыки:</b>
	ОПК-1.3. Владеет: навыками решения сложных и проблемных задач в области техносферной безопасности с применением знаний различных отраслей науки.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Методами экспериментального исследования (планирование, постановка и обработка эксперимента); способами обработки полученных данных; навыками нахождения путей решения сложных и проблемных вопросов

2. ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает: способы выявления, анализа и решения проблемных ситуаций в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности.	<b>знания:</b> Методы моделирования и упрощения, их особенности и ограничения; принципы и методы проведения оценки потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-2.2. Умеет: применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Проводить анализ и оценку потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания; адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать <b>навыки:</b>
	ОПК-2.2. Владеет: навыками решения профессиональных задач в сфере техносферной безопасности на основе анализа имеющихся профессиональных знаний и опыта	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет способностью анализа профессиональной информации, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Научно-исследовательский семинар (ОПК-1), Экспертиза безопасности (ОПК-1), Моделирование физико-химических процессов при пожарах (ОПК-2); практик: Преддипломная практика (ОПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Научно-исследовательский семинар (ОПК-1), Экспертиза безопасности (ОПК-1), Моделирование физико-химических процессов при пожарах (ОПК-2); практиках: Преддипломная практика (ОПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Лекционные занятия</b>	<b>54</b>	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. Температура и методы ее определения: контактные и бесконтактные. Принцип работы средств измерения температуры, их достоинства и недостатки. Давление, способы и устройства для его определения. Особенности измерения быстропротекающих волн избыточного давления	2	
Лекция. Теплота сгорания и способы ее определения. Скорость распространения пламени и способы ее измерения.	2	
Лекция. Масса, объем, количество вещества и способы их определения. Учет внешних факторов, влияющих на значения. Химический состав исходных веществ и продуктов горения и способы их определения. Хроматография и хромато масс-спектрометрия.	2	
Лекция. Назначение и порядок расчета основных параметров процесса горения и взрыва. Определение исходных данных. Нормативные документы, регламентирующие порядок проведения расчета.	2	
Лекция. Стандартизированные методики определения параметров процессов горения и взрыва	2	
Лекция. Горение газопаровоздушных смесей. Концентрационные пределы распространения пламени. Метод экспериментального определения концентрационных пределов распространения пламени по газо- и паровоздушным смесям.	2	
Лекция. Условия возникновения и горения жидкостей. Методы экспериментального определения температуры вспышки и температуры воспламенения жидкостей	2	
Лекция. Физико-химические основы процессов термического разложения твердых веществ и материалов. Метод экспериментального определения температуры воспламенения твердых веществ и материалов. Экспериментальные методы определения группы горючести.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Углубленная проработка материалов лекции по учебной литературе	38	
<b>Практические занятия</b>	<b>54</b>	ОПК-1, ОПК-2
Практическое занятие. Определение температуры контактными и бесконтактными способами. Влияние на температуру горения различных факто-ров.	4	

Практическое занятие. Определение теплоты сгорания горючего вещества.	2
Практическое занятие. Измерение нормальной скорости распространения пламени.	2
Практическое занятие. Определение состава продуктов горения.	2
Практическое занятие. Расчет температуры и объема продуктов горения.	2
Практическое занятие. Расчет избыточного давления взрыва. Расчет минимальной флегматизирующей концентрации флегматизатора.	2
Практическое занятие. Требования нормативных документов, регламентирующих приборы и технику проведения эксперимента.	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к выполнению и защите практических работ	38
Иная контактная работа:	0

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины М.1.1.4 Пожарная опасность веществ, материалов и методы ее исследования рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине М.1.1.4 Пожарная опасность веществ, материалов и методы ее исследования, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины М.1.1.4 Пожарная опасность веществ, материалов и методы ее исследования. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины М.1.1.4 Пожарная опасность веществ, материалов и методы ее исследования, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины М.1.1.4 Пожарная опасность веществ, материалов и методы ее исследования, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины М.1.1.4 Пожарная опасность веществ, материалов и методы ее исследования включает выполнение практических работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины М.1.1.4 Пожарная опасность веществ, материалов и методы ее исследования. Формой промежуточной аттестации по дисциплине М.1.1.4 Пожарная опасность веществ, материалов и методы ее исследования является зачёт.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Смотрин, Константин Александрович. Теория горения и взрыва [Текст] : конспект лекций / К. А. Смотрин; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 115 с. ISBN 978-5-8158-1141-6. Экземпляры: всего 27.	27 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Smotrin_teorija_gorenija_vzryva.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Smotrin_teorija_gorenija_vzryva.pdf</a>
2.	Расчет основных показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов : методические указания для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине "Теория горения и взрыва" для студентов специальности 280101.65 и направления 280700.62 / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. К. А. Смотрин]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 19 с. Экземпляры: всего 24.	24 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Smotrin_raschet_osnovnyx_pokazatelej.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Smotrin_raschet_osnovnyx_pokazatelej.pdf</a>
3.	Беляков, Геннадий Иванович. Пожарная безопасность [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г. И. Беляков. Москва: Юрайт, 2022. - 143 с ISBN 978-5-534-09831-0.	<a href="https://urait.ru/bcode/490053">https://urait.ru/bcode/490053</a>
4.	Широков, Ю. А. Пожарная безопасность на предприятии [Электронный ресурс] / Широков Ю. А. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 364 с. ISBN 978-5-8114-9050-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/183790">https://e.lanbook.com/book/183790</a>
5.	Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] / Бектобеков Г. В. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 88 с. ISBN 978-5-507-45688-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/279803">https://e.lanbook.com/book/279803</a>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
3.	ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.	<a href="http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-044-89">http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-044-89</a>
4.	Федеральный закон от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»	<a href="http://docs.cntd.ru/document/902111644">http://docs.cntd.ru/document/902111644</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

### 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	253 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	258 (I)	Ксерокс Canon FC-108 (1), Монитор 19"Samsung 943N(KSB) TFT (1), Проектор Мультимедийный Hitachi CP-X5 (1), Робот-тренажер "Гоша - 01" (1), Систем.блок AMD X2 4600/512Mb*2/160Gb/GF8500GT/F DD/DVD-RW/клав.мышь.ковр. (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	417 (I)	Акаустический комплект (1), Анализатор спектра С4-25 (1), Весы лабораторные (1), ВИБРОИЗМЕРИТЕЛЬ (1), ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛ ИТВ-1М (1), Измеритель сопрот.заземл 1820ER (1), Измеритель сопротивления 18511N (1), Измеритель уровня электромагнитного фона АТТ-2593 (1), ИЗМЕРИТЕЛЬ ШУМА ВИБР (3), ПРИБОР Г-4-153 (1), ПРИБОР Д/ИЗМ-604 (1), ПРИБОР ИШВ-1 (1), ПРИБОР ПЗ-19 (1), РАДИОМЕТР РКС-08-П (1), СТЕНД ВЗРС-10А (1), Тренажер "Витин 2Н-01" (1), ЧАСТОТОМЕР	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач



		43-35А (1), ЧАСТОТОМЕТР ЧЗ-28 (1), ШУМОМЕР (1), Шумомер АТТ-9000 (1), Шумомер-регистратор АТЕ-9030 (1), Комплект учебной мебели (1)	
4.	419 (I)	Анемометр "ТКА-ПКМ" (2), Аппарат для автоматического определения температуры вспышки в открытом тигле ТВО2-ПХП (1), Измеритель вибрации АТТ 9002 (1), Измеритель вибрации АТТ-9002 (1), Лабораторная установка "Защита от вибрации" (1), Лабораторная установка "Звукоизоляция и звукопоглощение" (1), Лабораторная установка "Методы очистки воды" (1), Лабораторная установка "Эффективность и качество освещения" (1), Лабораторный стенд "Защита от СВЧ-излучения" (1), Лабораторный стенд "Защитное заземление и зануление" (1), Лабораторный стенд "Электробезопасность трехфазных сетей переменного тока" (1), Лабораторный стенд "Электромонтаж и наладка охранно-пожарной сигнализации" (1), Лабораторный стенд с измерителем вибрации ВЗУ-01 (1), Лабораторный стенд "Защита от теплового излучения" (1), Лабораторный стенд "Методы и средства защиты воздушной среды от газообразных загрязн." (1), Лабораторный стол (1), Люксметр АТЕ-1509 (1), Термогигрометр "ТКА-ПКМ" (2), Точеискатель-газоанализатор АНТ-3М (1),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

ТЕСТ для текущего контроля (нулевой вариант)

1. Назовите методы измерения физических величин.
2. Какие оптические способы измерения температуры Вы знаете?
3. В чем заключается отличие термисторов от позисторов?

### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету по дисциплине «Пожарная опасность веществ, материалов и методы ее исследования»

1. Классификация методов измерения физических величин.
2. Контактные способы измерения температуры и их сравнительный анализ.
3. Дилатометрический и манометрический способы измерения температуры.
4. Электрические способы измерения температуры: измерение сопротивления, термоЭДС, параметров полупроводников.
5. Бесконтактные способы измерения температуры и их сравнительный анализ.
6. Пирометры и их устройство. Особенности применения пирометров.
7. Оптические методы измерения температуры.

8. Методы измерения давления и их сравнительный анализ.
9. Пьезоэлектрический, пьезорезонансный и тензорезистивный способы измерения давления.
10. Оптический, магнитный и емкостной способы измерения давления.
11. Особенности измерения быстротекущих волн избыточного давления взрыва.
12. Методы исследования продуктов горения.
13. Экспериментальное определение тепловых эффектов горения.
14. Принцип работы калориметра.
15. Методы исследования продуктов горения и взрыва и их сравнительный анализ.
16. Газовая и жидкостная хроматография.
17. Масс-спектрометрия.
18. Хромато-масс-спектрометрия.
19. Методы измерения нормальной скорости распространения пламени.
20. Предпосылки для расчета параметров процесса горения и взрыва.
21. Порядок расчета избыточного давления взрыва.
22. Порядок расчета температуры горения.
23. Стандартизированная методика определения нормальной скорости распространения пламени.
24. Стандартизированная методика определения максимального давления взрыва.