



МЧС РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычай-
ным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

кафедра химии и процессов горения
в составе УНК пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника института
по учебной работе
полковник внутренней службы



Пешков А. В.

« 21 »

июня

2023 г.

Рабочая (учебная) программа учебной дисциплины

ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

20.02.04 Пожарная безопасность

Квалификация специалиста среднего звена

«Специалист по пожарной безопасности»

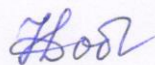
Организация тушения пожаров и проведения
аварийно-спасательных работ (по выбору) 3 года 10 месяцев

Год начала реализации ОПОП: 2023

Екатеринбург
2023

Составитель:

Старший преподаватель кафедры
химии и процессов горения,
кандидат химических наук, доцент



Н.Ю. Добрынина

Рассмотрено на заседании кафедры химии и процессов горения

«06» июля 2023 г., протокол №13.

Рассмотрено на заседании Президиума методического совета института

«20» июля 2023 г., протокол № 7.

Код ООП (ОПОП)	Направление подго- товки / специаль- ность	Квалификация ба- зовой подготовки	Индекс дисциплины по рабочему учебному плану
20.02.04	Пожарная безопасность	Специалист по пожарной безопасности	ОПЦ.03

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ (УЧЕБНОЙ) ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Теория горения и взрыва»

1.1 Область применения программы

Рабочая (учебная) программа учебной дисциплины «Теория горения и взрыва» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 20.02.04 Пожарная безопасность.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Укрупненная группа специальностей	Специальность	Индекс дисциплины по рабочему учебному плану
20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство	20.02.04 Пожарная безопасность	ОПЦ.03

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория горения и взрыва» является формирование представлений о физико-химической сущности процесса горения в различных веществах и материалах и способности использовать их в профессиональной деятельности.

Для достижения данной цели предусматривается решение следующей основной задачи: формирование навыков применения знаний физической химии при решении профессиональных задач в области пожарной безопасности.

Содержание компетенций	Результаты освоения
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оцен-

	ки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона
ПК 1.3. Выполнять работы по спасению, защите, эвакуации людей и имущества из зоны пожара, оказанию первой помощи пострадавшим	Должен знать: Порядок действий, методы и способы спасения людей и имущества; Оборудование, приспособления, применяемые при поиске и спасении людей; Требования приказов, указаний и других руководящих документов, регламентирующих оказание первой помощи пострадавшим при пожаре; Инструкции, методические рекомендации по видам травм, поражений; Правила оказания первой помощи пострадавшим; Оборудование, приспособления, применяемые при оказании первой помощи; Психологические особенности общения с пострадавшими; Нормативные правовые акты и локальные акты организаций по тушению пожаров Должен уметь: Определять необходимость, пути, порядок и способы спасения людей и имущества в зависимости от обстановки на пожаре и состояния спасаемых; Проводить спасательные работы с использованием способов и технических средств, обеспечивающих наибольшую безопасность людей, и проведением мероприятий по предотвращению паники; Определять и устранять факторы риска при спасении людей; Определять основные признаки нарушения жизненно важных функций организма человека;

	Оказать первую помощь Должен иметь практический опыт: Проведение спасательных работ с использованием способов и технических средств, обеспечивающих наибольшую безопасность людей; Определение основных признаков нарушения жизненно важных функций организма человека; Оказания первой помощи пострадавшим на пожаре
--	--

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины

Виды работ	Количество часов по рабочему учебному плану
Максимальная учебная нагрузка обучающегося:	72
- обязательная учебная нагрузка обучающегося	52
- самостоятельная учебная нагрузка обучающегося	8

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной нагрузки

Вид учебной работы	Объем часов/в т.ч. в интерактивной форме
Максимальная учебная нагрузка	72
Обязательная учебная нагрузка	
в том числе:	
- лекции, уроки	16
- практические занятия	24
- лабораторные занятия	12
- семинарские занятия	-
- курсовое проектирование	-
самостоятельная учебная нагрузка обучающегося	8
Промежуточная аттестация: экзамен	12

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная нагрузка обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов/ в т.ч. в интерактивной форме	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Основные представления о горении		24	
Тема 1.	Основы процессов горения	8	2
	Содержание учебного материала. Определение процесса горения. Понятия горючего вещества, окислителя и источника зажигания. Горение в воздухе, состав воздуха. Необходимые и достаточные условия для горения. Классификация видов горения: гомогенное и гетерогенное, кинетическое и диффузионное, ламинарное и турбулентное, дефлаграционное и детонационное. Пламя, его строение и основные характеристики: температура, цвет, характер свечения; виды пламен. Дым и его характеристики.		
	Лекционное занятие № 1. Основы процессов горения	2	
	Лабораторная работа № 1. Основы процессов горения	4	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. Подготовка к теоретической части лабораторной работы № 1 (коллоквиум) по вопросам для самостоятельной работы	2	
Тема 2.	Материальный и тепловой баланс процесса горения.	6	2
	Содержание учебного материала. Материальный и тепловой баланс процесса горения. Горение простых веществ и сложных горючих смесей. Избыток воздуха и коэффициент избытка воздуха. Расчет объема воздуха, объема и состава продуктов горения при горении индивидуальных веществ, газовых смесей и конденсированных веществ сложного состава. Стехиометрическая концентрация. Теплота сгорания и ее расчет по следствиям из закона Гесса и формулам Д.И. Менделеева (низшая и высшая теплоты сгорания). Температура горения: калориметрическая, адиабатическая, теоретическая, действительная.		
	Практическое занятие № 1 «Пламя и его характеристики».	2	
	Практическое занятие № 2 «Расчет объема воздуха, объема и состава продуктов горения при сгорании индивидуальных горючих ве-	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная нагрузка обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов/ в т.ч. в интерактивной форме	Уровень освоения
1	2	3	4
	ществ в газообразном и конденсированном состоянии».		
	Практическое занятие № 3 «Расчет теплоты горения».	2	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. Составление реакций горения веществ в воздухе, определение характера свечения пламени для веществ, заданных преподавателем. Решение задач по расчету объема воздуха, объема и состава продуктов горения при сгорании индивидуальных горючих веществ в газообразном и конденсированном состоянии. Расчет низшей и высшей теплоты сгорания по формулам Д.И. Менделеева. Расчет теплового эффекта реакции горения по следствию из закона Г.И. Гесса.	-	
Тема 3.	Способы возникновения горения	8	
	Содержание учебного материала. Сущность процессов самовоспламенения и вынужденного воспламенения и их различие. Цепной и тепловой механизмы самовоспламенения. Индукционный период самовоспламенения. Температура самовоспламенения. Виды самовозгорания. Температуры самонагрева и тления. Самовозгорание масел и жиров, понятие йодного числа. Самовозгорание каменного угля. Самовозгорание торфа. Самовозгорание химических веществ. Зажигание. Источники зажигания. Температура зажигания.		3
	Лекционное занятие № 2. «Способы возникновения горения».	2	
	Практическое занятие № 4. Расчет йодного числа растительных масел.	2	
	Практическое занятие № 5. «Контрольная работа №1»	2	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. 1. Самостоятельная нагрузка обучающихся по подготовке к письменной контрольной работе. Составление реакций горения веществ в воздухе. Расчет объема воздуха, объема и состава продуктов горения при сгорании индивидуальных горючих веществ в газообразном и конденсированном состоянии. Расчет низшей и высшей теплоты сгорания по формулам Д.И. Менделеева. Расчет теп-	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная нагрузка обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов/ в т.ч. в интерактивной форме	Уровень освоения
1	2	3	4
	лового эффекта реакции горения по следствию из закона Г.И. Гесса. Расчет йодного числа растительных масел и жиров. Определение характера свечения пламени.		
Тема 4.	Механизмы прекращения горения	2	
	Содержание учебного материала. Тепловая теория прекращения горения. Температура потухания. Физико-химические механизмы и условия прекращения горения. Виды огне-тушащих веществ.		2
	Лекционное занятие № 3. «Механизмы прекращения горения».	2	
Раздел 2. Горение веществ в различных агрегатных состояниях		32	
Тема 5.	Горение газов	6	
	Содержание учебного материала. Механизм распространения пламени в горючих газоз-воздушных смесях. Нормальная скорость распространения пламени. Концентрационные пределы распространения пламени, их зависимость от различных факторов, методы определения и практическое значение. Пре-дельно допустимая взрывобезопасная кон-центрация горючего вещества. Образование взрывопожароопасных газозвоздушных сме-сей в производственных условиях. Флегма-тизаторы. Минимальная флегматизирующая концентрация		2
	Лекционное занятие № 4. «Горение газов»	2	
	Практическое занятие № 6 «Расчет концен-трационных пределов распространения пла-мени и стехиометрической концентрации».	2	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. Расчет концентрационных пределов распро-странения пламени, стехиометрической кон-центрации, предельно-допустимой взрыво-безопасной концентрации.	-	
Тема 6.	Горение жидкостей	14	
	Содержание учебного материала. Условия возникновения горения жидкостей. Испаре-ние жидкостей, давление насыщенного пара. Температура вспышки и температура вос-пламенения жидкостей, методы их расчёта и экспериментального определения. Класси-фикация жидкостей и категорийность поме-щений по пожарной опасности. Температур-		3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная нагрузка обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов/ в т.ч. в интерактивной форме	Уровень освоения
1	2	3	4
	ные пределы распространения пламени. Взрывобезопасный температурный режим. Массовая и линейная скорости выгорания: методы расчета и экспериментального определения. Распределение температуры в горячей жидкости. Вскипание и выброс жидкостей, причины и меры по предупреждению		
	Лекционное занятие № 5. «Горение жидкостей»	2	
	Практическое занятие № 7 «Расчет давления насыщенного пара жидкости».	2	
	Практическое занятие № 8 «Расчет температуры вспышки и воспламенения жидкости».	2	
	Практическое занятие № 9 «Расчет температурных пределов распространения пламени».	2	
	Лабораторная работа № 2 «Горение жидкостей».	4	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. 1. Подготовка к теоретической части лабораторной работы № 3 (коллоквиум) по вопросам для самостоятельной работы.	2	
Тема 6.	Горение твердых горючих материалов и пылей	8	
	Содержание учебного материала. Поведение твердых веществ при нагревании. Основные закономерности горения твердых органических веществ. Группы горючести, расчет коэффициента горючести. Особенности горения древесины, металлов, каучука, синтетических волокон и пластмасс. Пути снижения горючести твердых веществ и материалов. Образование взрывопожароопасных пылевоздушных смесей в производственных условиях. Классификация пылей по пожаровзрывоопасности. Особенности горения и причины взрывов пылей. Основные показатели пожарной опасности пылей. Меры предупреждения загорания и взрывов пылевоздушных смесей.		3
	Лекционное занятие № 6 «Горение твердых горючих материалов и пылей».	2	
	Лабораторная работа № 3 «Горение твердых веществ и материалов».	4	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся.		
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. Подготовка к теоретической части лабора-	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная нагрузка обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов/ в т.ч. в интерактивной форме	Уровень освоения
1	2	3	4
	торной работы № 4 (коллоквиум) по вопросам для самостоятельной работы.		
Тема 8.	Система показателей пожарной опасности веществ и материалов	6	
	Содержание учебного материала. Понятие пожарной опасности веществ и материалов. Документы, регламентирующие пожарную опасность. Классификация пожаровзрывоопасных веществ. Основные показатели пожарной опасности газозвдушных смесей, пылей, жидкостей, твердых веществ. Методы их определения и область применения.		2
	Практическое занятие № 10 «Оценка пожарной опасности веществ в газообразном состоянии».	2	
	Практическое занятие № 11 «Оценка пожарной опасности веществ в конденсированном состоянии».	2	
	Практическое занятие № 12. «Контрольная работа №2»	2	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. Подготовка к контрольной работе. Оценка пожарной опасности веществ в разных агрегатных состояниях: в газах, в жидкостях и в твердых веществах.	-	
Раздел 3. Взрыв и взрывчатые вещества		8	
Тема 8.	Ударные волны и детонация. Явление взрыва	4	
	Содержание учебного материала. Взрывы: типы взрывов, физические и химические взрывы. Отличия механизмов дефлаграционного горения и взрыва. Максимальное давление взрыва как показатель пожаровзрывоопасности горючих систем. Классификация взрывчатых веществ. Характеристики взрывчатых веществ. Бризантное и фугасное действия взрыва. Теоретические и экспериментальные методы оценки фугасности и бризантности взрывчатых веществ. Оценка чувствительности взрывчатых веществ к механическим воздействиям (удар и трение) и электрическому импульсу. Тротильный эквивалент. Применение робототехники для обезвреживания конденсированных взрывчатых веществ		2
	Лекционное занятие № 7 «Ударные волны и детонация. Явление взрыва».	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная нагрузка обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов/ в т.ч. в интерактивной форме	Уровень освоения
1	2	3	4
	Лекционное занятие № 8 «Основные характеристики взрывчатых веществ»	2	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. Проработка теоретического материала по учебному пособию.	-	
Контроль			
Экзамен по дисциплине		6	
Всего		72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного(ых) кабинета(ов); мастерских (указываются при наличии); лабораторий (указываются при наличии).

Таблица из самообследования

Номер учебного помещения	Наименование	Количество рабочих мест	Оборудование
Л-III	Лекционная аудитория	90	Доска, экран, мультимедиа оборудование
Л-505	Учебная аудитория	30	Доска
Л-511	Лабораторно-практическая аудитория	30	Доска, лабораторные приборы и оборудование
Л-502	Лаборатория теории горения и взрыва	15	Лабораторные приборы и оборудование

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература

1. Гайнуллина, Е. В. Теория горения и взрыва [Текст] : учебное пособие. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (квалификация техник) / Е. В. Гайнуллина, А. В. Кокшаров. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.
2. Адамян, В. Л. Теория горения и взрыва : учебное пособие для СПО / В. Л. Адамян. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN

- 978-5-8114-9007-3. — Текст : электронный // Лань : ЭБС. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183611>
3. Теория горения и взрыва : учебное пособие для СПО / сост. Н. Я. Илюшов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 96 с.
 4. Теория горения и взрыва [Текст] : задачник. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (квалификация техник) / авт.-сост. Е. В. Гайнуллина. — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. — 60 с.
 5. Теория горения и взрыва [Текст] : практикум. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (профессиональная подготовка) / авт.-сост. Е. В. Гайнуллина. — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. — 38 с.

Дополнительная литература

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Теория горения и взрыва» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность Профессиональная подготовка / сост. Е. В. Гайнуллина, О. В. Беззапонная. — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. — 43 с. — Режим доступа: <http://10.97.170.7>.
2. Методические рекомендации по подготовке к контрольной работе по дисциплине «Теория горения и взрыва» [Электронный ресурс]. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (Профессиональная подготовка) / сост. Е. В. Гайнуллина. — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. — 15 с. — Режим доступа: <http://10.97.170.7>.
3. Методические указания для подготовки к зачету по дисциплине «Теория горения и взрыва» [Электронный ресурс] . Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (профессиональная подготовка) / сост. Е. В. Гайнуллина. — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. — 15 с. — Режим доступа: <http://10.97.170.7>.
4. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : методические рекомендации по изучению дисциплины. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (Профессиональная подготовка) / Е. В. Гайнуллина. — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. — 34 с. — Режим доступа: <http://10.97.170.7>.
5. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации и контролю самостоятельной работы. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (Профессиональная подготовка) / сост. Е. В. Гайнуллина — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. — 54 с.— Режим доступа: <http://10.97.170.7>.
6. Курс лекций по дисциплине «Теория горения и взрыва» [Электронный ресурс] : учебное пособие. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность Профессиональная подготовка / сост. Е. В. Гайнуллина, А. В. Кокшаров. — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. — 178 с. — Режим доступа: <http://10.97.170.7>.

Интернет-ресурсы

1. Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000 – Режим доступа: <http://eLibrary.ru>.
2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. – Москва. 2010. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
3. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства Инфра-М и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Режим доступа: <http://znanium.com>.
4. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>.
5. Сайт Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, <http://www.mchs.gov.ru>.
6. Сайт Всероссийского научно-исследовательского института противопожарной обороны, <http://www.vniipo.ru>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
уметь: – Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами ра-	Обучающийся правильно применяет теоретические положения к решению задач, к оценке практических ситуаций; владеет основными методами решения задач; проявляет самостоятельность в использовании программного материала	Письменная контрольная проверочная работа, отчет о выполненной лабораторной работе, решение задачи на экзамене

боты в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). Соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства. Определять необходимость, пути, порядок и способы спасения людей и имущества в зависимости от обстановки на пожаре и состояния спасаемых. Проводить спасательные работы с использованием способов и технических средств, обеспечивающих наибольшую безопасность людей, и проведением мероприятий по предотвращению паники.		
знать:		
– Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах. Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности. Порядок действий, методы и способы спасения людей и имущества.	Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; обучающийся дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы	Устный опрос на лекции, практическом занятии, лабораторном занятии, ответ на теоретический вопрос билета на контрольной работе и на экзамене

Примерное наполнение фондов оценочных средств для разных видов и форм контроля

4.1. Текущий контроль успеваемости

4.1.1 Активные формы контроля

Форма контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств / Наименование темы	Оцениваемые компетенции												
Контрольная работа	Пример билета для контрольной работы Контрольная работа №1 по дисциплине «Теория горения и взрыва» Вариант №1 1. Записать уравнение горения <u>тиодизэтиленгликоля</u>. 2. Рассчитать объем воздуха, объем продуктов горения и процентное содержание в продуктах <u>диоксида углерода</u> при полном сгорании <u>5 м³ этилена</u>, если горение протекает с избытком воздуха. Коэффициент избытка воздуха равен <u>1,7</u>. Температура продуктов горения равна <u>1200</u> К, давление продуктов горения <u>103</u> кПа. Температура воздуха составляет <u>298</u> К, давление воздуха <u>101,3</u> кПа. 3. Рассчитать низшую теплоту сгорания <u>уксусной кислоты</u> по следствию из закона Г.И. Гесса. Теплоты образования веществ взять из информационно-справочного материала и справочника А.Н. Баратова. 4. Рассчитать йодное число <u>говяжьего жира</u> следующего процентного состава: <table><tr><th colspan="4">глицериды кислот, %</th></tr><tr><td>пальмитиновой и стеариновой</td><td>олеиновой</td><td>линолевой</td><td>линоленовой</td></tr><tr><td>58</td><td>39</td><td>2,5</td><td>0,5</td></tr></table> 5. Определить характер свечения пламени <u>диметилацетата</u>. Полный состав билетов для контрольной работы №1 приведен в Фонде оценочных средств	глицериды кислот, %				пальмитиновой и стеариновой	олеиновой	линолевой	линоленовой	58	39	2,5	0,5	ОК-1 ОК-7
	глицериды кислот, %													
пальмитиновой и стеариновой	олеиновой	линолевой	линоленовой											
58	39	2,5	0,5											
Пример билета для контрольной работы Контрольная работа №2 по дисциплине «Теория горения и взрыва» Вариант №1 1. Оценить пожарную опасность этана. 2. Оценить пожарную опасность диэтилового эфира. Полный состав билетов для контрольной работы № 2 приведен в Фонде оценочных средств	ОК-1 ОК-7													

Лабораторная работа	<i>Лабораторная работа № 1. Основы процессов горения.</i> <u>Цель работы:</u> изучить характеристики процессов горения: температуру, характер свечения, состав продуктов горения. <u>Отчет включает в себя следующие разделы:</u> теоретическая часть, цель работы, приборы, оборудование и реактивы, схема установок, результаты измерений: таблицы результатов испытаний, выводы.	ОК-7 ПК-1.3
	<i>Лабораторная работа № 2. Горение жидкостей.</i> <u>Цель работы:</u> определить показатели пожарной опасности жидкостей: температуру вспышки, воспламенения, скорость выгорания. <u>Отчет включает в себя следующие разделы:</u> теоретическая часть, цель работы, материальное обеспечение, исходные данные для проведения расчета, схемы установок, результаты испытаний в виде таблиц, график зависимости температуры вспышки от концентрации раствора, зависимость скорости выгорания жидкости от диаметра горелки, выводы.	ОК-7 ПК-1.3
	<i>Лабораторная работа № 3. Горение твердых веществ и материалов.</i> <u>Цель работы:</u> изучить влияние огнезащитных составов на группу горючести образцов и определить эффективность огнезащитных составов. <u>Отчет включает в себя следующие разделы:</u> теоретическая часть, цель работы, приборы, оборудование и реактивы, схема установки, результаты испытаний в виде таблиц, выводы.	ОК-7 ПК-1.3

4.1.2 Интерактивные формы контроля

Форма контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств / Наименование темы (тематики)	Оцениваемая (ые) компетенция (и)
Работа в малых подгруппах	Работа в малых подгруппах подразумевает выполнение заданий по исследованию физико-химических характеристик веществ и процессов. Проводится в рамках выполнения лабораторных работ. Примерные темы экспериментальных работ: – Определение температуры в различных зонах пламени; – Установление зависимости между химическим составом вещества и характером свечения пламени; – Определение концентрации газообразных продуктов горения сложной смеси; – Исследование химических свойств окислителей; – Исследование способности растительных масел к самовозгоранию; – Определение температуры самовоспламенения паров жидкости; – Определение температуры вспышки жидкостей; – Определение зависимости скорости выгорания жидкости от диаметра горелки; – Определение группы горючести твердых веществ и материалов методом «огневой трубы»; – Определение эффективности огнезащитных составов	ОК-1 ОК-7 ПК-1.3

4.2 Промежуточная аттестация

Форма контроля	Оцениваемая компетенция	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств
Зачет	ОК-1 ПК-1.3 ОК-7 ПК-1.3	Раздел 1. Основные представления о горении. Тема 1. Основы процессов горения. 1. Сущность процесса горения. Необходимые и достаточные условия процесса горения. 2. Химические и физические процессы, протекающие при горении (термическое разложение, окисление, диссоциация, ионизация молекул). 3. Классификация процессов горения: гомогенное и гетерогенное, кинетическое и диффузионное, ламинарное и турбулентное, дефлаграционное и детонационное. 4. Виды пламени, температура пламени, излучение пламени. Тема 2. Материальный и тепловой баланс процессов горения. 5. Уравнение материального баланса процесса горения. 6. Избыток воздуха и коэффициент избытка воздуха.

	ОК-7 ПК-1.3	7. Закон Гесса и следствие из закона Гесса. 8. Высшая и низшая теплоты сгорания, физический смысл и расчёт. 9. Температура горения: калориметрическая, адиабатическая, теоретическая, действительная. Способы расчёта температуры горения. Тема 3. Способы возникновения горения. 10. Условия возникновения и развития процессов горения. 11. Самовоспламенение. Цепной и тепловой механизмы самовоспламенения. 12. Температура самовоспламенения и период индукции. 13. Влияние концентрации горючего вещества, объема и формы сосуда, давления, содержания инертных газов и химически активных ингибиторов на температуру самовоспламенения. 14. Тепловая теория самовозгорания. 15. Виды самовозгорания. Температуры самонагрева и тления. 16. Самовозгорание масел и жиров: классификация масел, понятие йодного числа и метод его расчета. 17. Самовозгорание химических веществ. 18. Виды источников зажигания. 19. Общие и отличительные особенности процессов самовоспламенения и зажигания. 20. Зажигание нагретым телом и электрической искрой. Критические условия зажигания. 21. Тепловая теория зажигания. 22. Минимальная энергия зажигания. 23. Анализ влияния состава горючей смеси, давления, наличия флегматизаторов на температуру и минимальную энергию зажигания, основные параметры ударной волны. Раздел 2. Горение веществ в различных агрегатных состояниях Тема 4. Горение газов. 25. Общие закономерности кинетического режима горения. 26. Нормальная скорость распространения пламени и факторы, влияющие на ее величину. 27. Механизм распространения пламени в горючих газозо-воздушных смесях. 28. Предельные режимы нормального (дефлаграционно-го) горения и методы их оценки для реальных газопаровоздушных систем. 29. Условия перехода дефлаграции в детонацию в горючих газовых смесях. 30. Концентрационные пределы распространение пламени, их практическое значение и расчёт. 31. Механизм образования ударной волны, форма ударной волны, длительность импульса.
	ОК-1 ОК-7 ПК-3.3	

	ОК-1 ОК-7 ПК-1.3 ПК-1.3 ОК-7 ПК-1.3 ОК-1 ПК-1.3	Тема 5. Горение жидкостей. 32. Условия возникновения горения жидкостей. 33. Температура вспышки и температура воспламенения жидкостей, методы их расчёта и экспериментального определения. 34. Скорость выгорания, методы расчета и экспериментального определения. 35. Распределение температуры в горящей жидкости. 36. Вскипание и выброс жидкостей, причины этих явлений. Тема 6. Горение твердых горючих материалов и пылей. 37. Основные закономерности горения твердых органических веществ. 38. Горение древесины и угля. 39. Горение полимерных материалов. 40. Группы горючести, метод расчета коэффициента горючести. 41. Особенности горения металлов. 42. Пыли и их свойства. Классификация пылей по пожаровзрывоопасности. 43. Особенности горения и причины взрывов пылей. Тема 7. Система показателей пожарной опасности веществ и материалов. 44. Классификация пожаровзрывоопасных веществ. 45. Основные показатели пожарной опасности горючих газов, аэродисперсных систем, жидкостей, твердых веществ. Их взаимосвязь и методы расчета. 46. Оценка пожарной опасности веществ и материалов. Раздел 3. Взрыв и взрывчатые вещества. Тема 8. Ударные волны и детонация. Явление взрыва 47. Взрывы: типы взрывов, физические и химические взрывы. 48. Отличия механизмов дефлаграционного горения и взрыва. 49. Максимальное давление взрыва и скорость нарастания давления при взрыве как показатели пожаровзрывоопасности горючих систем. 50. Классификация взрывчатых веществ по химическому составу и областям применения. 51. Бризантное и фугасное действия взрыва. 52. Теоретические и экспериментальные методы оценки бризантности и фугасности взрывчатых веществ. 53. Оценка чувствительности взрывчатых веществ к механическим воздействиям (удар и трение) и электрическому импульсу.
	ОК-1 ПК-1.3	1. Составление уравнений реакций горения. 2. Оценить характер свечения пламени при горении индивидуальных веществ различного химического состава. 3. Рассчитать количество воздуха, необходимое для полного сгорания заданного количества индивидуального химиче-

		ского вещества в твердом, жидком и газообразном состояниях. 4. Рассчитать количество и состав продуктов горения индивидуального химического вещества в твердом, жидком и газообразном состояниях. 5. Рассчитать теплоту сгорания индивидуальных веществ по следствию из закона Гесса и формулам Д.И. Менделеева. 6. Рассчитать концентрационные пределы воспламенения газа по аппроксимационной формуле. 7. Рассчитать концентрацию паров жидкости в смеси с воздухом, при которой давление при взрыве этой смеси будет максимальным. 8. Определить по номограмме давление насыщенного пара жидкости при заданной температуре. 9. Рассчитать температуру вспышки заданной жидкости по формуле Элея и через НТПВ. 10. Дать оценку пожарной опасности веществ, находящихся в газообразном, жидком или твердом состояниях.
--	--	---

Примерный вариант билета зачета

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России	БИЛЕТ № 1 Кафедра <u>химии и процессов горения</u> Дисциплина <u>«Теория горения и взрыва»</u>	Утверждаю Начальник кафедры _____ Кокшаров А.В. « ____ » _____ 202 г.
1. Физико-химические основы горения. Необходимые и достаточные условия для горения. Виды горения. 2. Оценить пожарную опасность ацетона по справочным данным. 3. Расчётным путём определить область воспламенения (в % и кг/м³) паров этилацетата в воздухе при нормальных условиях.		

Критерии оценивания

1. Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок по лабораторным работам и кейс-заданиям

Критерии оценивания:

- соблюдение правил техники безопасности;
- грамотное оформление отчета о результатах экспериментальных исследований согласно установленным правилам и требованиям;
- грамотное представление результатов эксперимента (оценка точности измерений, анализ полученных результатов);
- демонстрация культуры оформления и представления отчетной документации.

– ответы на контрольные теоретические вопросы.

Обучающиеся должны сдать отчеты по лабораторным работам на следующем занятии, после проведения лабораторной работы на проверку преподавателю, который использует следующую критериальную схему оценивания:

Неудовлетворительно (оценка «2»): отчет не сдан или работа выполнена не по варианту или имеет большое количество грубых ошибок;

Удовлетворительно (оценка «3»): отчет сдан, каждый критерий оценки выполнен на 61-75%. Работа выполнена по варианту, графическая часть и выводы имеют существенные ошибки и недочеты, что отрицательно влияет на конечный результат, ответы на контрольные вопросы имеют ошибки и недочеты.

Хорошо (оценка «4»): отчет сдан, каждый критерий выполнен на 65-90%. Работа выполнена по варианту, графическая часть и выводы соответствуют требованиям, но имеют некоторые погрешности, не влияющие на общий результат. На контрольные вопросы даны верные, краткие ответы.

Отлично (оценка «5»): отчет сдан, каждый критерий выполнен более чем на 90 %. Работа выполнена по варианту, графическая часть и выводы соответствуют требованиям, на контрольные вопросы даны верные, развѣ3. Шкала оценивания результатов выполнения контрольной работы.

«Отлично» – если обучающийся дал полное и правильное решение задач (заданий) контрольной работы.

«Хорошо» – если обучающийся при выполнении задач (заданий) контрольной работы допустил неточности в расчетах, формулировках.

«Удовлетворительно» – если обучающийся представил неполное решение задач (заданий), допустил грубые ошибки, или не полностью решил задачи (задания).

«Неудовлетворительно» – если обучающийся представил последовательность решения задач (заданий), но решение оказалось неправильным.

2. Критерии оценки интерактивных формы контроля.

В процессе выполнения лабораторной работы оценивается:

- доля участия в проведении анализа и приготовления пробы анализируемого материала;

- умение комментировать ход эксперимента, этапы его выполнения;

- умение добиваться точности проведения эксперимента, снижать случайные и систематические ошибки;

- грамотно оформлять отчет о результатах экспериментальных исследований согласно установленным правилам и требованиям;

- грамотно представлять результаты эксперимента (оценка точности и погрешности измерений, анализ полученных результатов);

- демонстрация культуры оформления и представления отчетной документации.

- умение защитить результаты работы.

Критериальная схема оценивания:

Неудовлетворительно (оценка «2»): работа не выполнена;

Удовлетворительно (оценка «3»): каждый критерий оценки выполнен менее чем на 70%;

Хорошо (оценка «4»): каждый критерий выполнен менее чем на 85%;
Отлично (оценка «5»): каждый критерий выполнен более чем на 85 %.
рнутые ответы.

3. Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок по тестовым заданиям.

«Отлично» - 86 % и более правильных ответов.

«Хорошо» - 71-85 % правильных ответов.

«Удовлетворительно» - 61-70 % правильных ответов.

«Неудовлетворительно» - менее 60 % правильных ответов.

4. Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок за устный ответ

«Отлично» ставится, если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает, приводит примеры, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, не допускает ошибок.

«Хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных ошибок в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, допускает неточности в ответе.

«Удовлетворительно» ставится, если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не совсем правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

5. Критерии выставления оценки на экзамене

Знания студентов оцениваются по четырехбальной системе. При этом:

- оценка "отлично" ставится, когда студент показывает глубокое и всестороннее знание предмета, рекомендованной обязательной и дополнительной литературы, аргументировано и логически стройно излагает материал, связывает теорию с вопросами будущей практической деятельности, не допускает ошибок в решении задачи;

- оценка "хорошо" ставится, когда студент твердо знает предмет, аргументировано излагает материал, но допускает небольшие неточности, не влияющие на

смысл ответа. При решении задачи допускает неточности при указании единиц измерения, округления и представления конечного результата;

- оценка "удовлетворительно" ставится, когда студент в основном знает предмет, умеет применять инструментальные методы для исследования материальных объектов, задачу способен выполнить после подсказки преподавателя;

- оценка "неудовлетворительно" ставится, когда студент не усвоил содержание учебной дисциплины.

5. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

При проведении занятий по дисциплине теория горения и взрыва в особых условиях (чрезвычайные ситуации, неблагоприятные эпидемиологические условия, введение военного положение и др.) их реализация осуществляется в соответствии с Положениями института. При необходимости, на основании локальных нормативных актов института, используются учебные и тематические планы по образовательным программам сокращенного обучения на особый период времени.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей (учебной) программе дисциплины «Теория горения и взрыва»
по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность
Квалификация специалиста среднего звена
«Специалист по пожарной безопасности»
Организация тушения пожаров и проведения
аварийно-спасательных работ (по выбору) 3 года 10 месяцев
на 2024/2025 учебный год.

1. Пункт 1.4 заменяем следующей редакцией:

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины

Виды работ	Количество часов по рабочему учебному плану
Максимальная учебная нагрузка обучающегося:	72
- обязательная учебная нагрузка обучающегося	44
- самостоятельная учебная нагрузка обучающегося	16

1. Пункт 2 заменяем следующей редакцией:

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3 Объем учебной дисциплины и виды учебной нагрузки

Вид учебной работы	Объем часов/в т.ч. в интерак- тивной форме
Максимальная учебная нагрузка	72
Обязательная учебная нагрузка	
в том числе:	
- лекции, уроки	12
- практические занятия	20
- лабораторные занятия	12
- семинарские занятия	-
- курсовое проектирование	-
самостоятельная учебная нагрузка обучающегося	16
Промежуточная аттестация: экзамен	12

2.4 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная нагрузка обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов/ в т.ч. в интерактивной форме	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Основные представления о горении		24	
Тема 1.	Основы процессов горения	8	2
	Содержание учебного материала. Определение процесса горения. Понятия горючего вещества, окислителя и источника зажигания. Горение в воздухе, состав воздуха. Необходимые и достаточные условия для горения. Классификация видов горения: гомогенное и гетерогенное, кинетическое и диффузионное, ламинарное и турбулентное, дефлаграционное и детонационное. Пламя, его строение и основные характеристики: температура, цвет, характер свечения; виды пламен. Дым и его характеристики.		
	Лекционное занятие № 1. Основы процессов горения		
	Лабораторная работа № 1. Основы процессов горения		
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. Подготовка к теоретической части лабораторной работы № 1 (коллоквиум) по вопросам для самостоятельной работы	2	
Тема 2.	Материальный и тепловой баланс процесса горения.	8	2
	Содержание учебного материала. Материальный и тепловой баланс процесса горения. Горение простых веществ и сложных горючих смесей. Избыток воздуха и коэффициент избытка воздуха. Расчет объема воздуха, объема и состава продуктов горения при горении индивидуальных веществ, газовых смесей и конденсированных веществ сложного состава. Стехиометрическая концентрация. Теплота сгорания и ее расчет по следствиям из закона Гесса и формулам Д.И. Менделеева (низшая и высшая теплоты сгорания). Температура горения: калориметрическая, адиабатическая, теоретическая, действительная.		
	Практическое занятие № 1 «Пламя и его характеристики».		
	Практическое занятие № 2 «Расчет объема воздуха, объема и состава продуктов горения при сгорании индивидуальных горючих		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная нагрузка обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов/ в т.ч. в интерактивной форме	Уровень освоения
1	2	3	4
	веществ в газообразном и конденсированном состоянии».		
	Практическое занятие № 3 «Расчет теплоты горения».	2	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. Составление реакций горения веществ в воздухе, определение характера свечения пламени для веществ, заданных преподавателем. Решение задач по расчету объема воздуха, объема и состава продуктов горения при сгорании индивидуальных горючих веществ в газообразном и конденсированном состоянии. Расчет низшей и высшей теплоты сгорания по формулам Д.И. Менделеева. Расчет теплового эффекта реакции горения по следствию из закона Г.И. Гесса.	2	
Тема 3.	Способы возникновения горения	8	
	Содержание учебного материала. Сущность процессов самовоспламенения и вынужденного воспламенения и их различие. Цепной и тепловой механизмы самовоспламенения. Индукционный период самовоспламенения. Температура самовоспламенения. Виды самовозгорания. Температуры самонагрева и тления. Самовозгорание масел и жиров, понятие йодного числа. Самовозгорание каменного угля. Самовозгорание торфа. Самовозгорание химических веществ. Зажигание. Источники зажигания. Температура зажигания.		3
	Лекционное занятие № 2. «Способы возникновения горения».	2	
	Практическое занятие № 4. Расчет йодного числа растительных масел.	2	
	Практическое занятие № 5. «Решение задач по первому разделу курса (контрольная работа)»	2	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. 1. Самостоятельная нагрузка обучающихся по подготовке к письменной контрольной работе. Составление реакций горения веществ в воздухе. Расчет объема воздуха, объема и состава продуктов горения при сгорании индивидуальных горючих веществ в газообразном и конденсированном состоя-	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная нагрузка обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов/ в т.ч. в интерактивной форме	Уровень освоения
1	2	3	4
	нии. Расчет низшей и высшей теплоты сгорания по формулам Д.И. Менделеева. Расчет теплового эффекта реакции горения по следствию из закона Г.И. Гесса. Расчет йодного числа растительных масел и жиров. Определение характера свечения пламени.		
Раздел 2. Горение веществ в различных агрегатных состояниях		32	
Тема 5.	Горение газов	6	
	Содержание учебного материала. Механизм распространения пламени в горючих газоздушных смесях. Нормальная скорость распространения пламени. Концентрационные пределы распространения пламени, их зависимость от различных факторов, методы определения и практическое значение. Предельно допустимая взрывобезопасная концентрация горючего вещества. Образование взрывопожароопасных газоздушных смесей в производственных условиях. Флегматизаторы. Минимальная флегматизирующая концентрация		2
	Лекционное занятие № 3. «Горение газов»		
	Практическое занятие № 5 «Расчет концентрационных пределов распространения пламени и стехиометрической концентрации».		
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. Расчет концентрационных пределов распространения пламени, стехиометрической концентрации, предельно-допустимой взрывобезопасной концентрации.	2	
Тема 5.	Горение жидкостей	12	
	Содержание учебного материала. Условия возникновения горения жидкостей. Испарение жидкостей, давление насыщенного пара. Температура вспышки и температура воспламенения жидкостей, методы их расчёта и экспериментального определения. Классификация жидкостей и категоричность помещений по пожарной опасности. Температурные пределы распространения пламени. Взрывобезопасный температурный режим. Массовая и линейная скорости выгорания: методы расчета и экспериментального определения. Распределение температуры в горячей жидкости. Вскипание и выброс жидкостей, причины и меры по предупрежде-		3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная нагрузка обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов/ в т.ч. в интерактивной форме	Уровень освоения
1	2	3	4
	нию		
	Лекционное занятие № 4. «Горение жидкостей»	2	
	Практическое занятие № 6 «Расчет давления насыщенного пара жидкости».	2	
	Практическое занятие № 7 «Расчет температуры вспышки и воспламенения жидкости, температурных пределов распространения пламени».	2	
	Лабораторная работа № 2 «Горение жидкостей».	4	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. 1. Подготовка к теоретической части лабораторной работы № 3 (коллоквиум) по вопросам для самостоятельной работы.	2	
Тема 6.	Горение твердых горючих материалов и пылей	8	
	Содержание учебного материала. Поведение твердых веществ при нагревании. Основные закономерности горения твердых органических веществ. Группы горючести, расчет коэффициента горючести. Особенности горения древесины, металлов, каучука, синтетических волокон и пластмасс. Пути снижения горючести твердых веществ и материалов. Образование взрывопожароопасных пылевоздушных смесей в производственных условиях. Классификация пылей по пожаровзрывоопасности. Особенности горения и причины взрывов пылей. Основные показатели пожарной опасности пылей. Меры предупреждения загорания и взрывов пылевоздушных смесей.		3
	Лекционное занятие № 5 «Горение твердых горючих материалов и пылей».	2	
	Лабораторная работа № 3 «Горение твердых веществ и материалов».	4	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. Подготовка к теоретической части лабораторной работы № 3 (коллоквиум) по вопросам для самостоятельной работы.	2	
Тема 7.	Система показателей пожарной опасности веществ и материалов	6	
	Содержание учебного материала. Понятие пожарной опасности веществ и материалов. Документы, регламентирующие пожарную		2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная нагрузка обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов/ в т.ч. в интерактивной форме	Уровень освоения
1	2	3	4
	опасность. Классификация пожаровзрывоопасных веществ. Основные показатели пожарной опасности газовоздушных смесей, пылей, жидкостей, твердых веществ. Методы их определения и область применения.		
	Практическое занятие № 8 «Оценка пожарной опасности веществ в газообразном состоянии».	2	
	Практическое занятие № 9 «Оценка пожарной опасности веществ в конденсированном состоянии».	2	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. Оценка пожарной опасности веществ в разных агрегатных состояниях: в газах, в жидкостях и в твердых веществах.	2	
Раздел 3. Взрыв и взрывчатые вещества		4	
Тема 8.	Ударные волны и детонация. Явление взрыва	4	
	Содержание учебного материала. Взрывы: типы взрывов, физические и химические взрывы. Отличия механизмов дефлаграционного горения и взрыва. Максимальное давление взрыва как показатель пожаровзрывоопасности горючих систем. Классификация взрывчатых веществ. Характеристики взрывчатых веществ. Бризантное и фугасное действия взрыва. Теоретические и экспериментальные методы оценки фугасности и бризантности взрывчатых веществ. Оценка чувствительности взрывчатых веществ к механическим воздействиям (удар и трение) и электрическому импульсу. Тротильный эквивалент. Применение робототехники для обезвреживания конденсированных взрывчатых веществ		2
	Лекционное занятие № 6 «Ударные волны и детонация. Явление взрыва».	2	
	Самостоятельная нагрузка обучающихся. Проработка теоретического материала по учебному пособию.	2	
Контроль		6	
Экзамен по дисциплине		6	
Всего		72	

3. Пункт 3.2 заменяем следующей редакцией:

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература

6. Гайнуллина, Е. В. Теория горения и взрыва [Текст] : учебное пособие. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (квалификация техник) / Е. В. Гайнуллина, А. В. Кокшаров. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.
7. Адамян, В. Л. Теория горения и взрыва / В. Л. Адамян. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-46652-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314753>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Теория горения и взрыва [Текст] : задачник. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (квалификация техник) / авт.-сост. Е. В. Гайнуллина. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 60 с.
9. Теория горения и взрыва [Текст] : практикум. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (профессиональная подготовка) / авт.-сост. Е. В. Гайнуллина. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 38 с.
10. Теория горения и взрыва : информационно-справочный материал : специальность 20.05.01 Пожарная безопасность, направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, специальность 40.05.03 Судебная экспертиза : составители: Е. В. Гайнуллина, О. В. Беззапонная. - Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2023. - 53 с.

Дополнительная литература

7. Лабораторный практикум по дисциплине «Теория горения и взрыва» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность Профессиональная подготовка / сост. Е. В. Гайнуллина, О. В. Беззапонная. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. – 43 с. – Режим доступа: <http://10.97.170.7>.
8. Методические указания для подготовки к экзамену по дисциплине «Теория горения и взрыва» [Электронный ресурс] . Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (профессиональная подготовка) / сост. Е. В. Гайнуллина. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. – 15 с. – Режим доступа: <http://10.97.170.7>.
9. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : методические рекомендации по изучению дисциплины. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (Профессиональная подготовка) / Е. В. Гайнуллина. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. – 34 с. – Режим доступа: <http://10.97.170.7>.
10. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации и контролю самостоятельной работы. Специальность 20.02.04

4. Пункт 4 заменяем следующей редакцией:

4.1. Текущий контроль успеваемости

4.1.1 Активные формы контроля

Форма контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств / Наименование темы	Оцениваемые компетенции												
Кейс-задание	Пример задания: Контрольная работа по дисциплине «Теория горения и взрыва» Вариант №1 1. Записать уравнение горения <u>тиодиэтиленгликоля</u>. 2. Рассчитать объем воздуха, объем продуктов горения и процентное содержание в продуктах <u>диоксида углерода</u> при полном сгорании <u>5 м³ этилена</u>, если горение протекает с избытком воздуха. Коэффициент избытка воздуха равен <u>1,7</u>. Температура продуктов горения равна <u>1200</u> К, давление продуктов горения <u>103</u> кПа. Температура воздуха составляет <u>298</u> К, давление воздуха <u>101,3</u> кПа. 3. Рассчитать низшую теплоту сгорания <u>уксусной кислоты</u> по следствию из закона Г.И. Гесса. Теплоты образования веществ взять из информационно-справочного материала и справочника А.Н. Баратова. 4. Рассчитать йодное число <u>говяжьего жира</u> следующего процентного состава: <table><tr><th colspan="4">глицериды кислот, %</th></tr><tr><td>пальмитиновой и стеариновой</td><td>олеиновой</td><td>линолевой</td><td>линоленовой</td></tr><tr><td>58</td><td>39</td><td>2,5</td><td>0,5</td></tr></table> 5. Определить характер свечения пламени <u>диметилацеталь</u>.	глицериды кислот, %				пальмитиновой и стеариновой	олеиновой	линолевой	линоленовой	58	39	2,5	0,5	ОК-1 ОК-7
глицериды кислот, %														
пальмитиновой и стеариновой	олеиновой	линолевой	линоленовой											
58	39	2,5	0,5											
	Полный состав задания приведен в Фонде оценочных средств													

Лабораторная работа	<i>Лабораторная работа № 1. Основы процессов горения.</i> <u>Цель работы:</u> изучить характеристики процессов горения: температуру, характер свечения, состав продуктов горения. <u>Отчет включает в себя следующие разделы:</u> теоретическая часть, цель работы, приборы, оборудование и реактивы, схема установок, результаты измерений: таблицы результатов испытаний, выводы. <i>Лабораторная работа № 2. Горение жидкостей.</i> <u>Цель работы:</u> определить показатели пожарной опасности жидкостей: температуру вспышки, воспламенения, скорость выгорания, температуру самовоспламенения. <u>Отчет включает в себя следующие разделы:</u> теоретическая часть, цель работы, материальное обеспечение, исходные данные для проведения расчета, схемы установок, результаты испытаний в виде таблиц, график зависимости температуры вспышки от концентрации раствора, зависимость скорости выгорания жидкости от диаметра горелки, выводы. <i>Лабораторная работа № 3. Горение твердых веществ и материалов.</i> <u>Цель работы:</u> изучить влияние огнезащитных составов на группу горючести образцов и определить эффективность огнезащитных составов. <u>Отчет включает в себя следующие разделы:</u> теоретическая часть, цель работы, приборы, оборудование и реактивы, схема установки, результаты испытаний в виде таблиц, выводы.	ОК-7 ПК-1.3
		ОК-7 ПК-1.3
		ОК-7 ПК-1.3

4.1.2 Интерактивные формы контроля

Форма контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств / Наименование темы (тематики)	Оцениваемая (ые) компетенция (и)
Работа в малых подгруппах	Работа в малых подгруппах подразумевает выполнение заданий по исследованию физико-химических характеристик веществ и процессов. Проводится в рамках выполнения лабораторных работ. Примерные темы экспериментальных работ: – Определение температуры в различных зонах пламени; – Установление зависимости между химическим составом вещества и характером свечения пламени; – Определение концентрации газообразных продуктов горения сложной смеси; – Определение температуры самовоспламенения паров жидкости; – Определение температуры вспышки жидкостей; – Определение зависимости скорости выгорания жидкости от диаметра горелки; – Определение группы горючести твердых веществ и материалов методом «огневой трубы»; – Определение эффективности огнезащитных составов	ОК-1 ОК-7 ПК-1.3

4.2 Промежуточная аттестация

Форма контроля	Оцениваемая компетенция	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств
Зачет	ОК-1 ПК-1.3 ОК-7 ПК-1.3	Раздел 1. Основные представления о горении. Тема 1. Основы процессов горения. 18. Сущность процесса горения. Необходимые и достаточные условия процесса горения. 19. Химические и физические процессы, протекающие при горении (термическое разложение, окисление, диссоциация, ионизация молекул). 20. Классификация процессов горения: гомогенное и гетерогенное, кинетическое и диффузионное, ламинарное и турбулентное, дефлаграционное и детонационное. 21. Виды пламени, температура пламени, излучение пламени. Тема 2. Материальный и тепловой баланс процессов горения. 22. Уравнение материального баланса процесса горения. 23. Избыток воздуха и коэффициент избытка воздуха. 24. Закон Гесса и следствие из закона Гесса. 25. Высшая и низшая теплоты сгорания, физический смысл и расчёт. 26. Температура горения: калориметрическая, адиабати-

	ОК-7 ПК-1.3	ческая, теоретическая, действительная. Тема 3. Способы возникновения горения. 27. Условия возникновения и развития процессов горения. 28. Самовоспламенение. Цепной и тепловой механизмы самовоспламенения. 29. Температура самовоспламенения и период индукции. 30. Влияние концентрации горючего вещества, объема и формы сосуда, давления, содержания инертных газов и химически активных ингибиторов на температуру самовоспламенения. 31. Тепловая теория самовозгорания. 32. Виды самовозгорания. Температуры самонагревания и тления. 33. Самовозгорание масел и жиров: классификация масел, понятие йодного числа и метод его расчета. 34. Самовозгорание химических веществ. 25. Виды источников зажигания. 26. Общие и отличительные особенности процессов самовоспламенения и зажигания. 27. Зажигание нагретым телом и электрической искрой. Критические условия зажигания. 28. Тепловая теория зажигания. 29. Минимальная энергия зажигания. 30. Анализ влияния состава горючей смеси, давления, наличия флегматизаторов на температуру и минимальную энергию зажигания, основные параметры ударной волны.
	ОК-1 ОК-7 ПК-3.3	Раздел 2. Горение веществ в различных агрегатных состояниях Тема 4. Горение газов. 32. Общие закономерности кинетического режима горения. 33. Нормальная скорость распространения пламени и факторы, влияющие на ее величину. 34. Механизм распространения пламени в горючих газозо-воздушных смесях. 35. Предельные режимы нормального (дефлаграционного) горения и методы их оценки для реальных газопаровоздушных систем. 36. Условия перехода дефлаграции в детонацию в горючих газовых смесях. 37. Концентрационные пределы распространение пламени, их практическое значение и расчёт. 38. Механизм образования ударной волны, форма ударной волны, длительность импульса.
	ОК-1 ОК-7 ПК-1.3	Тема 5. Горение жидкостей. 44. Условия возникновения горения жидкостей. 45. Температура вспышки и температура воспламенения жидкостей, методы их расчёта и экспериментального определения.

		15. Рассчитать теплоту сгорания индивидуальных веществ по следствию из закона Гесса и формулам Д.И. Менделеева. 16. Рассчитать концентрационные пределы воспламенения газа по аппроксимационной формуле. 17. Рассчитать концентрацию паров жидкости в смеси с воздухом, при которой давление при взрыве этой смеси будет максимальным. 18. Определить по номограмме давление насыщенного пара жидкости при заданной температуре. 19. Рассчитать температуру вспышки заданной жидкости по формуле Элея и через НТПВ. 20. Дать оценку пожарной опасности веществ, находящихся в газообразном и жидком состояниях.
--	--	--

Примерный вариант билета зачета

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России	БИЛЕТ № 1 Кафедра <u>химии и процессов горения</u> Дисциплина <u>«Теория горения и взрыва»</u>	Утверждаю Начальник кафедры Кокшаров А.В. « ____ » _____ 202 г.
1. Физико-химические основы горения. Необходимые и достаточные условия для горения. Виды горения. 2. Оценить пожарную опасность ацетона по справочным данным. 3. Расчётным путём определить область воспламенения (в % и кг/м³) паров этилацетата в воздухе при нормальных условиях.		

Критерии оценивания

1. *Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок по лабораторным работам и кейс-заданиям*

Критерии оценивания:

- соблюдение правил техники безопасности;
- грамотное оформление отчета о результатах экспериментальных исследований согласно установленным правилам и требованиям;
- грамотное представление результатов эксперимента (оценка точности измерений, анализ полученных результатов);
- демонстрация культуры оформления и представления отчетной документации.
- ответы на контрольные теоретические вопросы.

Обучающиеся должны сдать отчеты по лабораторным работам на следующем занятии, после проведения лабораторной работы на проверку преподавателю, который использует следующую критериальную схему оценивания:

Неудовлетворительно (оценка «2»): отчет не сдан или работа выполнена не по варианту или имеет большое количество грубых ошибок;

Удовлетворительно (оценка «3»): отчет сдан, каждый критерий оценки выполнен на 61-75%. Работа выполнена по варианту, графическая часть и выводы имеют

существенные ошибки и недочеты, что отрицательно влияет на конечный результат, ответы на контрольные вопросы имеют ошибки и недочеты.

Хорошо (оценка «4»): отчет сдан, каждый критерий выполнен на 65-90%. Работа выполнена по варианту, графическая часть и выводы соответствуют требованиям, но имеют некоторые погрешности, не влияющие на общий результат. На контрольные вопросы даны верные, краткие ответы.

Отлично (оценка «5»): отчет сдан, каждый критерий выполнен более чем на 90 %. Работа выполнена по варианту, графическая часть и выводы соответствуют требованиям, на контрольные вопросы даны верные, развѣ3. Шкала оценивания результатов выполнения кейс-задания.

«Отлично» – если обучающийся дал полное и правильное решение задач (заданий) контрольной работы.

«Хорошо» – если обучающийся при выполнении задач (заданий) контрольной работы допустил неточности в расчетах, формулировках.

«Удовлетворительно» – если обучающийся представил неполное решение задач (заданий), допустил грубые ошибки, или не полностью решил задачи (задания).

«Неудовлетворительно» – если обучающийся представил последовательность решения задач (заданий), но решение оказалось неправильным.

2. Критерии оценки интерактивных форм контроля.

В процессе выполнения лабораторной работы оценивается:

- доля участия в проведении анализа и приготовления пробы анализируемого материала;

- умение комментировать ход эксперимента, этапы его выполнения;

- умение добиваться точности проведения эксперимента, снижать случайные и систематические ошибки;

- грамотно оформлять отчет о результатах экспериментальных исследований согласно установленным правилам и требованиям;

- грамотно представлять результаты эксперимента (оценка точности и погрешности измерений, анализ полученных результатов);

- демонстрация культуры оформления и представления отчетной документации.

- умение защитить результаты работы.

Критериальная схема оценивания:

Неудовлетворительно (оценка «2»): работа не выполнена;

Удовлетворительно (оценка «3»): каждый критерий оценки выполнен менее чем на 70%;

Хорошо (оценка «4»): каждый критерий выполнен менее чем на 85%;

Отлично (оценка «5»): каждый критерий выполнен более чем на 85 %.

3. Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок по тестовым заданиям.

«Отлично» - 86 % и более правильных ответов.

«Хорошо» - 71-85 % правильных ответов.

«Удовлетворительно» - 61-70 % правильных ответов.

«Неудовлетворительно» - менее 60 % правильных ответов.

4. Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок за устный ответ

«Отлично» ставится, если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает, приводит примеры, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, не допускает ошибок.

«Хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных ошибок в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, допускает неточности в ответе.

«Удовлетворительно» ставится, если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не совсем правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

5. Критерии выставления оценки на экзамене

Знания студентов оцениваются по четырехбалльной системе. При этом:

- оценка "отлично" ставится, когда студент показывает глубокое и всестороннее знание предмета, рекомендованной обязательной и дополнительной литературы, аргументировано и логически стройно излагает материал, связывает теорию с вопросами будущей практической деятельности, не допускает ошибок в решении задачи;

- оценка "хорошо" ставится, когда студент твердо знает предмет, аргументировано излагает материал, но допускает небольшие неточности, не влияющие на смысл ответа. При решении задачи допускает неточности при указании единиц измерения, округления и представления конечного результата;

- оценка "удовлетворительно" ставится, когда студент в основном знает предмет, умеет применять инструментальные методы для исследования материальных объектов, задачу способен выполнить после подсказки преподавателя;

- оценка "неудовлетворительно" ставится, когда студент не усвоил содержание учебной дисциплины.

Составил:

Ст. препод. кафедры ХиПГ
подполковник внутренней службы
« 11 » июля 2024 г.



Н.Ю. Добрынина

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей (учебной) программе дисциплины «Теория горения и взрыва»
по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность
Квалификация специалиста среднего звена
«Специалист по пожарной безопасности»
Организация тушения пожаров и проведения
аварийно-спасательных работ (по выбору) 2 года 10 месяцев на 2025/2026 учебный
год.

1. Пункт 3.2 заменяем следующей редакцией:

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература

1. Гайнуллина, Е. В. Теория горения и взрыва [Текст] : учебное пособие. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (квалификация техник) / Е. В. Гайнуллина, А. В. Кокшаров. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.
2. Адамян, В. Л. Теория горения и взрыва / В. Л. Адамян. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-46652-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314753>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Теория горения и взрыва [Текст] : задачник. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (квалификация техник) / авт.-сост. Е. В. Гайнуллина. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 60 с.
4. Теория горения и взрыва [Текст] : практикум. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (профессиональная подготовка) / авт.-сост. Е. В. Гайнуллина. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 38 с.
5. Теория горения и взрыва : информационно-справочный материал : специальность 20.05.01 Пожарная безопасность, направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, специальность 40.05.03 Судебная экспертиза : составители: Е. В. Гайнуллина, О. В. Беззапонная. - Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2023. - 53 с.

Дополнительная литература

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Теория горения и взрыва» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность Профессиональная подготовка / сост. Е. В. Гайнуллина, О. В. Беззапонная. – Екатеринбург : Ураль-

- ский институт ГПС МЧС России, 2023. – 43 с. – Режим доступа: <https://3kl.uigps.ru/course/view.php?id=508>.
2. Методические указания для подготовки к экзамену по дисциплине «Теория горения и взрыва» [Электронный ресурс] . Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (профессиональная подготовка) / сост. Е. В. Гайнуллина. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. – 17 с. – Режим доступа: <https://3kl.uigps.ru/course/view.php?id=508>.
 3. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : методические рекомендации по изучению дисциплины. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (Профессиональная подготовка) / Е. В. Гайнуллина. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. – 34 с. – Режим доступа: <https://3kl.uigps.ru/course/view.php?id=508>.
 4. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации и контролю самостоятельной работы. Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность (Профессиональная подготовка) / сост. Е. В. Гайнуллина – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. – 58 с.– Режим доступа: <https://3kl.uigps.ru/course/view.php?id=508>.

Составил:

старший преподаватель

кафедры ХиПГ

к.х.н, доцент

подполковник внутренней службы



Н.Ю. Добрынина

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры ХиПГ
№ 9 от 14.05.2026

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей (учебной) программе дисциплины «Теория горения и взрыва»
по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность
Квалификация специалиста среднего звена
«Специалист по пожарной безопасности»
Организация тушения пожаров и проведения
аварийно-спасательных работ (по выбору) 2 года 10 месяцев
на 2026/2027 учебный год.

Пункт 3.1 заменяем следующей редакцией:

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного(ых) кабинета(ов); мастерских (указываются при наличии); лабораторий (указываются при наличии).

Таблица из самообследования

Номер учебного помещения	Наименование	Количество рабочих мест	Оборудование
Л-III	Лекционная аудитория	90	Основное оборудование для обеспечения посадочных мест (по количеству обучающихся): – стол ученический (парта); – стул ученический (скамья); – стол преподавательский; – стул. Графический планшет, экран, мультимедиа оборудование, звукоусилительное оборудование
Л-505	Учебная аудитория	30	Основное оборудование для обеспечения посадочных мест (по количеству обучающихся): – стол ученический (парта); – стул ученический (скамья); – стол преподавательский; – стул; – меловая (маркерная) доска. Компьютер стационарный в комплекте (монитор, клавиатура, мышь) или ноутбук, либо интерактивная панель с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Института. Мультимедиа-проектор с экраном
Л-511	Лабораторно-практическая аудитория	30	Основное оборудование для обеспечения посадочных мест (по количеству обучающихся): – стол ученический (парта); – стул ученический (скамья); – стол преподавательский;

			– стул; – меловая (маркерная) доска. Компьютер стационарный в комплекте (монитор, клавиатура, мышь) или ноутбук, либо интерактивная панель с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Института. Интерактивная панель. Лабораторная мебель.
Л-502	Лаборатория теории горения и взрыва	16	Лабораторная мебель и оборудование в соответствии с лабораторным практикумом (по количеству обучающихся): – стол для весов – 1 шт.; – прибор для определения температуры самовоспламенения – 2 шт.; – прибор для определения температуры вспышки открытый тигель – 4 шт.; – прибор для определения температуры вспышки закрытый тигель – 2 шт.; – газоанализатор для определения содержания в продуктах горения: O₂, CO₂, CO, SO₂, H₂S, NO, NO₂, HC – 1 шт.; – приборы СВ для определения массовой скорости выгорания жидкостей – 3 шт.; – аспиратор – 4 шт.; – весы лабораторные с нижним пределом измерения 1 мг – 1 шт.; – весы лабораторные с нижним пределом измерения 10 мг – 2 шт.; – цифровой термометр – 4 шт.; штатив лабораторный металлический – 4 шт.; – печь муфельная – 1 шт.; – горелка Бунзена – 1 шт.; – пирометр – 1 шт.; – лабораторная посуда (в соответствии с проводимыми экспериментами, по количеству рабочих мест); – химические реактивы (в соответствии с проводимыми экспериментами, по количеству рабочих мест); шкаф вытяжной – 4 шт.; – шкаф для хранения ЛВЖ и ГЖ – 1 шт.; – шкаф для посуды и реактивов – 4 шт.; – стол лабораторный с ящиками и розетками с тумбой – 6 шт.; – стол островной – 8 шт.; – стол-мойка двойная – 2 шт.; – технологическая приставка с водой – 4 шт.; – доска аудиторная – 1 шт.; табурет лабораторный – 16 шт.

Составил:
доцент кафедры ХиПГ
канд. техн. наук, доцент
полковник внутренней службы



Е.В. Гайнуллина

«14» мая 2026 г.