Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.06.2026 12:53:30
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Институт химических технологий и промышленной экологии

Кафедра Энергоресурсоэффективные технологии, промышленной экологии и безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы пожаровзрывобезопасности

Уровень образования	академический бакалавриат
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Инжиниринг техносферы и экологическая экспертиза
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы пожаровзрывобезопасности» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 27.02.2026 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

1. Профессор кафедры В.А. Акатьев

Заведующий кафедрой:[2] О.И. Седляров

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Основы пожаровзрывобезопасности» изучается в седьмом семестре.
Курсовая работа не предусмотрена

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Основы пожаровзрывобезопасности» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практика:

- Математика;
- Физика;
- Техническая термодинамика и теплопередача;
- Теплофизика;
- Материаловедение.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин:

- Экологический мониторинг.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Основы пожаровзрывобезопасности» являются:

- формирование знаний о закономерностях горения и взрыва, методов управления реакциями горения горючих веществ и материалов в окислительных средах;
- формирование навыков моделирования характеристик процесса горения;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- приобретение современных научных взглядов, идей в ходе работы с различными источниками информации;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- использование при выполнении практических заданий по теории горения и взрыва методов сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, формулирование выводов для расследования причин пожаров и взрывов;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по *дисциплине/модулю***
ОПК-1.Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	ИД-ОПК-1.3 Применение современной измерительной и вычислительной техники при решении задач в области защиты окружающей среды и обеспечением безопасности человека	- Применяет современные методы расчетов процессов горения, в том числе с применением современной вычислительной техники - Применяет основы теоретических знаний в области горения и взрыва при решении задач техносферной безопасности
ПК-1. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, основные законы химии и методы химического анализа, основные законы экологии и природопользования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-ПК-1.2 Применение теоретических основ физики при решении прикладных задач техносферной безопасности	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет[1]:

по очной форме обучения –	4	**з.е.**	128	**час.**

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	**форма промежуточной аттестации[2]**	**всего, час**	**Контактная аудиторная работа, час**				**Самостоятельная работа обучающегося, час**		
			лекции, час	**практические занятия, час**	**лабораторные занятия, час**	**практическая подготовка, час**	***курсовая работа/ курсовой проект***	**самостоятельная работа обучающегося, час**	**промежуточная аттестация, час**
7-й семестр	Экзамен	128	34	16	16			30	32
Всего:	Экзамен	128	34	16	16			30	32

[1] *Строго в соответствии с учебным планом, ненужные строки удаляются*
[2] *В соответствии с учебным планом: зачет/ зачет с оценкой/ экзамен/ курсовая работа*

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы	Практическая подготовка, час		
	Седьмой **семестр**						
ОПК-1: *ИД-ОПК-1.3* *ПК-1* *ИД-ПК-1.2*	Раздел 1. Физико-химические основы и эффекты горения 1.1. Тема 1. Понятие о горении и взрыве. 1.2. Тема 2. Физико-химические основы горения и взрыва. 1.3. Тема 3. Концентрационные и температурные пределы распространения пламени. 1.4. Тема 4. Материальные эффекты 1.5. Тема 5. Объемы воздуха на горение и продуктов сгорания 1.6. Тема 6. Тепловые эффекты. 1.7. Тема 7. Основные характеристики и параметры горения 1.8. Лабораторная работа № 1. Определение концентрационных пределов распространения пламени 1.9. Лабораторная работа № 2. Определение объема воздуха на горение 1.10. Лабораторная работа № 3. Определение объема продуктов сгорания 1.11. Лабораторная работа № 4. Определение теплоты сгорания топлива 1.12. Лабораторная работа № 5. Определение выбросов вредных веществ при сжигании мазута	16		12	x	10	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Контрольная работа 2. Индивидуальное домашнее задание 3. Тестирование на допуск к лабораторной работе и ее защита 4. Подготовка рефератов и презентаций докладов

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы	Практическая подготовка, час		
	Раздел 2. Основы пожаровзрывобезопасности 2.1. Тема 8. Введение в пожаровзрывобезопасность. 2.2. Тема 9. Основные принципы пожаровзрывобезопасности 2.3. Тема 10. Оценка рисков пожара и взрыва 2.4. Тема 11. Пожаротушение и средства защиты 2.5. Тема 12. Законодательные и нормативные акты в области пожаровзрывобезопасности 2.6. Практическая работа № 1. Оценка пожароопасности объекта 2.7. Практическая работа № 2. Изучение способов предупреждения пожароопасной ситуации 2.8. Практическая работа № 3. Основы использования средств пожаротушения 2.9. Практическая работа № 4. Составление плана эвакуации	10	*16*			10	
	Раздел 3. Взрывы горючих смесей и взрывчатых веществ 3.1. Тема 13. Взрывное горение газовоздушных смесей 3.2. Тема 14. Взрывы газовоздушных смесей (детонационный режим) и пылевоздушных смесей. 3.3. Тема 15. Взрывы взрывчатых веществ. 3.4. Тема 16. Взрывы сосудов под давлением 3.5. Лабораторная работа № 10. Определение избыточного давления при горении газовоздушной смеси в помещении	8		4	*2*	10	
	Экзамен	x	x	x	x	32	экзамен по билетам
	ИТОГО за седьмой семестр	**34**	***16***	**16**		**32**	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование разделов дисциплины	Содержание тем
Раздел 1	Физико-химические основы и эффекты горения	Оценка пожароопасности объекта Концентрационные и температурные пределы распространения пламени. Изучение пожароопасной ситуации. Материальные эффекты. Стехиометрия. Составление плана эвакуации.
Раздел 2	Основы пожаровзрывобезопасности	Процессы воспламенения. Температура вспышки. Механизмы зажигания. Самовоспламенение. Особенности горения газообразных, жидких и твердых горючих веществ. Горение штабелей твердых материалов. Горение нефтепродуктов в резервуарах. Горение газов. Ландшафтные пожары. Управление реакцией горения.
Раздел 3	Взрывы горючих смесей и взрывчатых веществ	Режимы горения газовоздушных смесей. Взрывное горение газовоздушных систем. Взрывы взрывчатых веществ. Взрывы сосудов со сжатыми и сжиженными газами.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

– подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, зачетам, экзаменам;
– изучение учебных пособий;
– изучение отдельных лекции и практических занятий самостоятельно;
– написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы;
– выполнение домашней работы «Оценка параметров взрыва ГВС в помещении и разработка решений по взрывозащите помещений;
– проведение исследовательских работ.
– изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
– подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
– выполнение домашних заданий;
– подготовка рефератов и докладов;
– подготовка к контрольной работе;
– выполнение индивидуальных домашних работ;

– подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;
– создание презентаций по изучаемым темам.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя предусматривает групповую и индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

– проведение консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
– проведение консультаций перед экзаменом.

Перечень разделов, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы *дисциплины/модуля,* выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел 1	Физико-химические основы и эффекты горения	Подготовка доклада и презентации. Решение индивидуальных задач. Проработка учебного материал по предложенной учебной литературе для подготовки к контрольной работе. Подготовка отчетов по лабораторным работам	Устное собеседование по результатам выполненной работы, проверка отчетов по лабораторным работам контрольная работа	12
Раздел 2	Основы пожаровзрывобезопасности	Подготовка доклада и презентации. Проработка учебного материал по предложенной учебной литературе для подготовки к контрольной работе. Подготовка отчетов по практическим работам	Оценка выполненных работ в текущей аттестации	12
Раздел 3	Взрывы горючих смесей и взрывчатых веществ	Подготовка доклада и презентации. Выполнение индивидуальных заданий. Проработка учебного материал по предложенной учебной литературе для подготовки к контрольной работе. Подготовка отчетов по лабораторным работам	Устное собеседование по результатам выполненной работы, проверка отчетов по лабораторным работам контрольная работа	14

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины/учебного модуля электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО *ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ*, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	**Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации**	**Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации**	**Показатели уровня сформированности**		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	**общепрофессиональной(-ых) компетенций**	**профессиональной(-ых) компетенции(-й)**
				ОПК-1 *ИД-ОПК-1.3*	*ПК-1* *ИД-ПК-1.2*
Высокий	*85 – 100*	Отлично		Обучающийся: – *Знает теоретические основы дисциплины в полном объёме в соответствии с программой обучения по данному курсу, в том числе основные законы и процессы горения и взрыва; методы проведения расчётов по определению параметров пожара и взрыва, методов управления реакциями горения;* – *Знает современные методы и средства идентификации процессов горения и разработки их рабочих моделей;* – *В полном объёме с высокой степенью точности воспроизводит и объясняет пройденный учебный материал, уверенно объясняет теоретические положения, возможности и направления их практического применения.* – *Умеет решать нетипичные задачи высокой сложности на основе воспроизведения алгоритмов решения, освоенных в результате изучения пройденного теоретического материала;* – *адекватно подбирает методы и средства для решения возникающих задач при научном исследовании проблем;* – *умеет идентифицировать процессы и разрабатывать их физические и математические модели.*	
Повышенный	*65 – 84*	Хорошо	–	Обучающийся: – Знает основы теории горения и взрыва в соответствии с	

				программой обучения по данному курсу, в том числе основные законы и материальные и тепловые эффекты горения; методы проведения расчётов процессов переноса теплоты, методы расчёта тепловых балансов реакции горения; – недостаточно полно воспроизводит и объясняет пройденный учебный материал, недостаточно уверенно объясняет возможности и направления практического применения полученных знаний. – Умеет решать типовые задачи повышенной сложности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, освоенных в процессе обучения. – Владеет методами решения типовых задач повышенной сложности на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях. Владеет методиками разработки физических и математических моделей исследуемых тепло-технологических процессов и аппаратов, но допускает незначительные ошибки
Базовый	*41 – 64*	Удовлетворительно		Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – Знает основы теории горения и взрыва в соответствии с программой обучения по данному курсу, в том числе основные законы и эффекты горения в недостаточно полном объёме; – неуверенно объясняет теоретические положения, возможности и направления практического применения пройденного материала. – Умеет решать типовые не сложные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения. Владеет некоторыми методами решения типовых задач на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях
Низкий	*0 – 40*	Неудовлетворительно	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал по теории горения и взрыва, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками	

			и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Основы пожаровзрывобезопасности» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Контрольная работа 1	Раздел 2: Основы пожаровзрывобезопасности. 1. Показать на диаграмме Семенова координаты осей и обозначить все линии. 2. Объяснить физическую сущность каждой из линий на диаграмме. Что означает точка касания касательной линии? 3. Показать штриховкой характерные зоны на диаграмме. Что они означают? 4. Отличие детонационного режима горения от дефлаграционного режима. 5. Объяснить основные предпосылки и допущения при выводе формулы адиабаты Гюгонио, принятые в модели академика Я.Б.Зельдовича. 6. Что такое воздушная ударная волна? Изобразить, как распределяется давление в пространстве вблизи места взрыва в некоторое мгновение после взрыва, показать зону возмущения и невозмущенную зону. 7. Поражающие факторы ВУВ. Какими параметрами она характеризуется? Что такое избыточное давление во фронте? Что такое фаза сжатия и фаза разрежения? Что такое скоростной напор?
2	Контрольная работа 2	Раздел 3: Взрывы горючих смесей и взрывчатых веществ 1. Дать определение: фугасное, осколочное, зажигательное, кумулятивное воздействия. Чем характеризуются данные воздействия взрыва? 2. Что такое минимальная энергия инициирования ВВ? 3. Что такое приведенный радиус взрыва? Напишите формулу для его определения.

<table>
<tr><th>№ пп</th><th>Формы текущего контроля</th><th>Примеры типовых заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>4. Напишите формулы М.А. Садовского (расчет избыточного давления во фронте ВУВ) и Измайлова-Власова (определение параметров отраженной ВУВ ядерного взрыва).
5. В чем заключается разница между понятиями приведенного расстояния и радиуса взрыва в формулах (1), (2), (3)?

$Z_{E=}\frac{r}{\sqrt[3]{E_{вв}}}$, (1)

$\Delta p = \frac{700}{3(\sqrt{1+z^3}-1)}$, (2)

$\Delta p = 105\left(\frac{\sqrt[3]{kQ}}{r}\right)^1 + 410\left(\frac{\sqrt[3]{kQ}}{r}\right)^2 + 1370\left(\frac{\sqrt[3]{kQ}}{r}\right)^3$, (3)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Контрольная работа 3</td><td>Раздел 1. Физико-химические основы и эффекты горения
Задача 1. Определить объем окислительной среды, состоящей из кислорода (% об.) и азота (% об.) для сжигания m (кг) вещества
<table>
<tr><th>Вариант</th><th>Вещество</th><th>Хим. ф-ла</th><th>m, кг</th><th>t, °С</th><th>p, мм рт.ст.</th><th>O_2,% об.</th><th>N_2,% об.</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Амилбензол</td><td>C11H16</td><td>3</td><td>-20</td><td>780</td><td>65</td><td>35</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Н-Амиловый спирт</td><td>$C_5H_{11}OH$</td><td>5</td><td>20</td><td>760</td><td>60</td><td>40</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Анизол</td><td>$C_6H_5OCH_3$</td><td>7</td><td>-15</td><td>778</td><td>55</td><td>45</td></tr>
</table>
Задача 2. Определить объем воздуха, потребного для на горение V л горючего газа, если в продуктах горения содержание кислорода составило О%.
<table>
<tr><th>Вариант</th><th>Горючий газ</th><th>Химическая формула</th><th>V, л</th><th>%O_2</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Ацетилен</td><td>C_2H_2</td><td>2500</td><td>12</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Метан</td><td>CH_4</td><td>500</td><td>14</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Окись углерода</td><td>CO</td><td>1500</td><td>16</td></tr>
</table>
Задача 3. Определить коэффициент избытка воздуха при горении вещества, если на горение m г поступило v л воздуха</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>№ пп</th><th>Формы текущего контроля</th><th>Примеры типовых заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>Вариант</th><th>Вещество</th><th>Химическая формула</th><th>m, г</th><th>v, л</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Октан</td><td>C_8H_{18}</td><td>24</td><td>63</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Гептан</td><td>C_7H_{16}</td><td>20</td><td>65</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Этиловый спирт</td><td>C_2H_5OH</td><td>6</td><td>20</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td>Контрольная работа № 4</td><td>Раздел 1. Физико-химические основы и эффекты горения
Задача №1: Определить объем продуктов горения при сгорании m кг заданного вещества, если температура горения Т, °С, давление p мм. рт. ст., коэффициент избытка воздуха α
<table>
<tr><th>Вариант</th><th>Вещество</th><th>Химическая формула</th><th>Т, °С</th><th>Р, мм рт.ст.</th><th>α</th><th>m, кг</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Бутилвиниловый эфир</td><td>$CH_3(CH_2)_3OCH{=}CH_2$</td><td>927</td><td>740</td><td>1,1</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Ацетон</td><td>C_3H_6O</td><td>937</td><td>745</td><td>1,2</td><td>4,4</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Этиловый спирт</td><td>C_2H_5OH</td><td>947</td><td>750</td><td>1,3</td><td>2,1</td></tr>
</table>
Задача №2: Какое количество продуктов горения выделится при сгорании v, м^3 вещества в воздухе, если температура горения составила Т, °С
<table>
<tr><th>Вариант</th><th>Горючий газ</th><th>Химическая формула</th><th>Т, °С</th><th>v, м^3</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Окись углерода</td><td>CO</td><td>1177</td><td>12</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Этан</td><td>C_2H_6</td><td>500</td><td>14</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Водород</td><td>H_2</td><td>1500</td><td>16</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>№ пп</th><th>Формы текущего контроля</th><th>Примеры типовых заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Задача №3: Определить объём и состав продуктов горения 1 кг органической массы состава: С- %, Н- %, S - %, W - %, если температура горения Т, °С, давление Р, мм.рт.ст., коэффициент избытка воздуха – α
<table>
<tr><th>Вариант</th><th>С, %</th><th>Н, %</th><th>S, %</th><th>W, %</th><th>Т,°С</th><th>р, мм.рт.ст</th><th>α</th></tr>
<tr><td>1</td><td>79</td><td>7</td><td>9</td><td>5</td><td>1269</td><td>767</td><td>1,2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>73</td><td>19</td><td>8</td><td>0</td><td>1083</td><td>745</td><td>1,6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>84</td><td>9</td><td>0</td><td>7</td><td>983</td><td>743</td><td>1,2</td></tr>
</table>
Задача №4:Определить количество сгоревшей органической массы состава С-%, О-%, Н-%, N-%, W-% в помещении объёмом V м^3, если содержание двуокиси углерода составило CO_2, % об.
<table>
<tr><th>Вариант</th><th>С, %</th><th>О, %</th><th>Н, %</th><th>N, %</th><th>W, %</th><th>V, м3</th><th>CO_2, %</th></tr>
<tr><td>1</td><td>52</td><td>11</td><td>9</td><td>12</td><td>16</td><td>396</td><td>18</td></tr>
<tr><td>2</td><td>57</td><td>12</td><td>18</td><td>11</td><td>2</td><td>520</td><td>10</td></tr>
<tr><td>3</td><td>63</td><td>15</td><td>12</td><td>2</td><td>8</td><td>541</td><td>5</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td></td><td>Вопросы для допуска и защите лабораторной работы 1</td><td>Вариант 1 (несколько заданий из варианта)
1. Дать определение концентрационных пределов распространения пламени
2. Вычислить концентрацию стехиометрического состава для метано-воздушной смеси.
3. Дать определение нижнего концентрационного пределов распространения пламени (НКПРП)
Вариант 2 (несколько заданий из варианта)
1. Дать определение нижнего концентрационного пределов распространения пламени
2. Как распространяется пламя при горении смеси, соответствующей стехиометрическому составу.
3. Как горит ГВС, в которой концентрация газа превышает значение ВКПРП.</td></tr>
<tr><td></td><td>Вопросы для допуска и защите</td><td>Вариант 1 (несколько заданий из варианта)</td></tr>
</table>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	лабораторной работы 2	1. Что такое «теоретически необходимое количество воздуха для горения»? 2. Как меняется во времени коэффициент избытка воздуха открытого пожара? 3. Как меняется коэффициент избытка воздуха по тракту котла? Вариант 2 (несколько заданий из варианта) 1. Определить теоретически необходимое количество воздуха для горения водорода. 2. Определить объем воздуха для горения метана при коэффициенте избытка воздуха 1,2. *3.* С какой целью в топке котла создают избыток воздуха*?*
	Вопросы для допуска и защите лабораторной работы 3	Вариант 1 (несколько заданий из варианта) 1. Что такое «выход летучих веществ из твердого топлива»? 2. Какие вещества входят в состав летучих веществ? 3. Какие виды горючих веществ обладают повышенным содержанием летучих? Вариант 2 (несколько заданий из варианта) 1. Как влияет содержание летучих на процесс горения твердого вещества? 2. Какие виды горючих веществ (бурый уголь, антрацит, торф и др.) характеризуются повышенным содержанием летучих? 3. Устройство муфельной печи

Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

5.2. Промежуточная аттестация:

5.3. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания
Экзамен: *в устной форме по билетам*	**Экзаменационный билет N 1** 1. Коэффициент избытка воздуха при техногенных пожарах. 2. Энтальпия окислителя и воздуха, участвующего в горении. 3. Задача. Определить удельную низшую теплоту сгорания этана. **Экзаменационный билет N 2** 1. Уравнение скорости химической реакции горения. Кинетический и диффузионный режимы горения. 2. Скорость распространения пламени в газовоздушных смесях. Диапазон величин нормальной скорости распространения пламени для горючих газов. 3. Задача. Определить объем воздуха, необходимый для сгорания 1 кг бензола при нормальных условиях. **Экзаменационный билет N 3** 1. Параметры истечения продуктов сгорания через отверстия. 2. Удельный теоретически необходимый расход воздуха на горение горючего вещества. 3. Задача. Определить высшую теплоту сгорания среднего по составу бензина (С – 85 %; Н – 14,9 %; S - 0,05 %; О – 0,05%).

5.4. Критерии, шкалы оценивания курсовой работы

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- решение задач и опрос на занятиях	0 -10 баллов	зачтено/не зачтено
- защита лабораторных работ	0-30 баллов	зачтено/не зачтено
- контрольная работа 1 (раздел 1)	0 - 5 баллов	зачтено/не зачтено
- контрольная работа 2 (раздел 1)	0 - 5 баллов	
- контрольная работа 3 (раздел 2)	0 - 10 баллов	зачтено/не зачтено
- контрольная работа 4 (раздел 3)	0 - 10 баллов	зачтено/не зачтено
Промежуточная аттестация (экзамен)	0 - 30 баллов	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
Итого за *дисциплину*	*0 - 100 баллов*	

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система
	экзамен
85 – 100 баллов	отлично
65 – 84 баллов	хорошо
41 – 64 баллов	удовлетворительно
0 – 40 баллов	неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

– Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

– проблемная лекция;

– разбор конкретных ситуаций;

– преподавание дисциплины в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;

– поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;

– просмотр учебных фильмов с их последующим анализом;

– использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

– самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;

– обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, лабораторных работ, предусматривающих и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ *ДИСЦИПЛИНЫ /МОДУЛЯ*

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.[3]

Материально-техническое обеспечение *дисциплины/модуля* при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	**Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.**

[3] *Если программа реализуется с элементами ЭО и ДОТ, в РПД включают обе таблицы, если без ЭО и ДОТ, вторая таблица удаляется, если реализуется полностью как онлайн-курс, то удаляется первая таблица*

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Донская улица, дом 39, строение 4	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран, – маркерная доска
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук, – проектор, – маркерная доска, – наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины
аудитории для проведения занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: - экран переносной ClassicSolutionLibra 180x180, - проектор BenQMX511 9H.J3R77.33 Оборудования (стенды) для проведения лабораторных работ по БЖД и Экологии
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6	
Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект учебной мебели, маркерная доска, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: экран, проектор, колонки.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	– компьютерная техника; – подключение к сети «Интернет»
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6	

Материально-техническое обеспечение *учебной дисциплины/учебного модуля* при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
читальный зал библиотеки:	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»	

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Тюрин М.П., Бородина Е.С., Апарушкина М.А.	Основы теории горения и взрыва	*Учебное пособие*	М.: МГУДТ	*2016*		*100*
2	Тюрин М.П., Бородина Е.С.	Практикум по теории горения и взрыва	Методические указания	М.: МГУДТ	2015		*44*
3	В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, С.С. Тимофеева	Основы пожаровзрывобезопасности: практикум	Учебное пособие	М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М,	2015	http://znanium.com/bookread2.php?book=489498	-
4	В.А.Девисилов, Т.И.ДроздоваА.И. Скушникова	Основы пожаровзрывобезопасности:	Учебник	М.: НИЦ ИНФРА-М,	2015.	http://znanium.com/bookread2.php?book=489911	-
	Акатьев В.А., Тюрин М.П.	Основы пожаровзрывобезопасности:	Учебное пособие	М.: РГСУ	2014		
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Акатьев В.А.	Основы взрывопожаробезопасности	Учебное пособие	М.: Изд-во МГТУ им. А.Н.Косыгина	2005		350
2	Акатьев В.А. Тюрин М.П.	Прогнозирование избыточного давления внутри помещения при взрывах газовоздушной смеси.	Методические указания	М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина М.: РГСУ	2009		На кафеде 20
3	Акатьев В.А.	Основы	Учебное	М.: Изд-во РГСУ	2008		350

		взрывопожаробезопасности	пособие				
4	Акатьев В.А. Тюрин М.П.	Прогнозирование избыточного давления внутри помещения при взрывах газовоздушной смеси.	Методические указания	М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина М.: РГСУ	2009		На кафеде 20
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Тюрин М.П., Бородина Е.С.	Основы теория горения : метод. указания к решению задач	Методические указания	М., РИО ФГБОУ МГУДТ	2016		5, на кафедре 20
2	Тюрин М.П.	Прогнозирование избыточного давления внутри помещения при взрывах газовоздушной смеси.	Методические указания	Утверждено на заседании кафедры протокол № 3 от 21.11.18	2018	ЭИОС	

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
2.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
3.	«ЭБС ЮРАЙТ»www.biblio-online.ru
4.	О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс elibrary.ru) https://www.elibrary.ru/
5.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
6.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.рф/ Договор № 101/НЭБ/0486 – пот 21.09.2018 г.
7.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://www.elibrary.ru/ Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.
8.	НЭИКОН http://www.neicon.ru/ Соглашение №ДС-884-2013 от18.10.2013г
	Профессиональные базы данных, информационные справочные системы
1.	«Polpred.com Обзор СМИ» http://www.polpred.com Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.
2.	Web of Science http://webofknowledge.com/ Сублицензионный договор № wos/917 на безвозмездное оказание услуг от 02.04.2018 г.
3.	Scopus http://www. Scopus.com/ Сублицензионный Договор № Scopus /917 от 09.01.2018 г.
4.	«SpringerNature» http://www.springernature.com/gp/librarians Платформа Springer Link: https://rd.springer.com/ Платформа Nature: https://www.nature.com/ Базаданных Springer Materials: http://materials.springer.com/ Базаданных Springer Protocols: http://www.springerprotocols.com/ База данных zbMath: https://zbmath.org/ База данных Nano: http://nano.nature.com/ Сублицензионный договор№ Springer/41 от 25 декабря 2017 г.
5.	http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике
6.	http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС)«Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации
7.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/ -базы данных на Едином Интернет-портале Росстата

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	WolframMathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft VisualStudio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAWGraphicsSuite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic,Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Museидр.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	PinnacleStudio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	ProjectExpert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	Альт-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	Альт-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	AutodeskAutoCAD 2021 для учебных заведений, подписка к бессрочной лицензии	Договор #110003456652 от 18 февр. 2021 г. Распространяется свободно для аккредитованных учебных заведений
22.	LibreOffice GNU Lesser General Public License	Свободно распространяемое
23.	ScilabCeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2)	Свободно распространяемое
24.	Linux Ubuntu GNU GPL	Свободно распространяемое
25.	FDS-SMV free and open-source software	Свободно распространяемое
26.	AnyLogic Personal Learning Edition	Свободно распространяемое
27.	Helyx-OS GNU General Public License	Свободно распространяемое
28.	OpenFoam v.4.0 GNU General Public License	Свободно распространяемое
29.	DraftSight 2018 SP3 Автономная бесплатная лицензия	Свободно распространяемое
30.	GNU Octave GNU General Public License	Свободно распространяемое

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры