

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный университет»**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
Насибулина Б. М.  
«03» \_06\_\_ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой МиТС  
*(наименование)*  
В.В. Смирнов  
«10» \_06\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория горения и взрыва**  
*наименование*

Составитель(-и)	<b>Сундетов М.Х., ст.преподаватель кафедры МиТС</b>
Направление подготовки	<b>20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>
Направленность (профиль)	<b>БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ</b>
Квалификация (степень)	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>Очно-заочная</b>
Год приема (курс)	<b>2020</b>
Курс	<b>2 КУРС, ВБТ-21</b>

Астрахань, 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Теория горения и взрыва» являются: формирование основополагающих знаний о теории горения и взрыва и опасности этих процессов; подготовка бакалавра к применению в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения пожаровзрывобезопасности в сфере производственной деятельности, в которой вопросы безопасности будут рассматриваться как одни из приоритетных направлений.

### **Задачи дисциплины:**

– получение знаний: о теоретических основах горения и взрыва; об основных свойствах горючих веществ и взрывчатых материалов; об основных способах предупреждения пожаров и взрывов; об оценке возможности перехода горения во взрыв;

– приобретение умений: изучить условия образования горючих и взрывоопасных систем; изучить пожароопасные свойства различных веществ и материалов; условия перехода горения во взрыв; изучить основные свойства взрывчатых материалов; знать условия теплового и цепного самовоспламенения; методы расчета параметров ударных волн;

– овладение навыками: определять экспериментально пожароопасные свойства горючих веществ; рассчитывать основные параметры горения, физического и химического взрывов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Теория горения и взрыва» относится к обязательной (базовой) части и осваивается в 3 и 4 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

-«*Математика*», «*Физика*», «*Химия*», «*Экология*».

**Знания:** фундаментальные основы основных разделов физики, химии, методы решения физических задач.

**Умения:** самостоятельно использовать законы физики и химии, а также математический аппарат при решении поставленных задач.

**Навыки:** владения основными методами решения физических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин профилизации; развитыми учебными навыками и способностью к продолжению образования.

2.3. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, могут быть также востребованы при изучении дисциплин: «*Пожарная безопасность*», «*Безопасность в чрезвычайных ситуациях*», «*Управление техносферной безопасностью*», «*Физико-химические процессы в техносфере*», а также при прохождении производственной, преддипломной практик и при написании выпускной квалификационной работы.

2.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся: 3 семестр – 4 з.е., 4 семестр – 4 з.е., всего 288 часов: из них 38 аудиторных, в том числе 19 лекций, 19 практических работ и 250 – самостоятельная работа. Форма контроля: 3 семестр – диф.зачет, 4 семестр – диф.зачет.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению

подготовки (специальности): профессиональных (ПК): ПК-16, ПК-19.

**Таблица 1 Декомпозиция результатов обучения**

Компетенции		Формируемые знания, умения, навыки		
Код в ОПО П	Название	Знать	Уметь	Владеть
ПК-16	способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	механизмы воздействия опасностей производства на человека, характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания; специфику механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	анализировать механизмы воздействия опасностей на человека; определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания; определять токсические действия вредных веществ, энергетическое воздействие и комбинированное воздействие вредных факторов на человека; дать оценку степени поражения человека при воздействии на него различных опасных и вредных факторов производственной среды.	навыками анализа механизмов воздействия опасностей на человека, определения характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания; определения специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов
ПК-19	способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности	основные проблемы техносферной безопасности; основы развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; методы, приборы и системы контроля состояния средств защиты; способы и технику защиты человека и окружающей среды от антропогенного воздействия.	ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; пользоваться нормативно-технической и правовой документацией по вопросам экологической безопасности и безопасности труда; анализировать и оценивать степень опасности антропогенного воздействия на среду обитания; ориентироваться в основных проблемах производственной и экологической безопасности, проблемах безопасности в быту	способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; пользоваться нормативно-технической и правовой документацией по вопросам экологической безопасности и безопасности труда; анализировать и оценивать степень опасности антропогенного воздействия на среду обитания; ориентироваться в основных проблемах производственной и экологической безопасности, проблемах безопасности в быту

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы, 288 часа (из них 38 аудиторных, в том числе 19 лекций и 19 практических работ и 250 – самостоятельных работ). Дисциплина реализуется на 2 курсе: форма контроля: 3 семестр – диф. зачет, 4 семестр – диф. зачет.

**Таблица 2 Структура и содержание дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)						Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	П З	Л Р	Г К	И К	А И		
<b>3 семестр</b>										
1	Тема 1. Теоретические основы процесса горения		4						25	Устный опрос, тестирование
2	Тема 2. Классификация и характеристика пожароопасных веществ		4						25	Устный опрос, тестирование
3	Тема 3. Воспламенение веществ и материалов. Цепное самовоспламенение		4						25	Устный опрос, тестирование
4	Тема 4. Материальный баланс процесса горения. Определение количества окислительной среды в процессе горения		4						25	Устный опрос, тестирование
5	Тема 5. Материальный баланс процесса горения. Определение количества продуктов горения		3						25	Устный опрос, тестирование
	Темы 1-5									<b>Диф.зачет</b>
<b>4 семестр</b>										
6	Тема 6. Тепловой баланс процесса горения. Определение теплоты сгорания веществ и материалов			4					25	Устный опрос, тестирование
7	Тема 7. Тепловой баланс процесса горения. Определение температуры горения веществ и материалов			4					25	Устный опрос, тестирование
8	Тема 8. Прекращение горения (погасание пламени)			4					25	Устный опрос, тестирование
9	Тема 9. Концентрационные пределы воспламенения горючих смесей			2					25	Устный опрос, тестирование
10	Тема 10. Расчет концентрационных пределов воспламенения горючих смесей			2					25	Устный опрос, тестирование
	Темы 5-10								<b>4</b>	<b>Диф.зачет</b>

<b>ИТОГО</b>	<b>1</b>	<b>19</b>					<b>25</b>	<b>288</b>
	<b>9</b>						<b>0</b>	

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, семинары,

ЛР – лабораторные работы; ГК – групповые консультации;

ИК – индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;

АИ – аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся.

**Таблица 3**

**Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций**

<i>Темы, разделы дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		
		<i>ПК-16</i>	<i>ПК-19</i>	<i>Σ общее количество компетенций</i>
<b>Тема 1. Теоретические основы процесса горения</b> 1.1. Понятие горения, тления, взрыва. Воспламенение, вспышка. Пламя, фронт пламени. 1.2. Виды и режимы горения. Гомогенное и гетерогенное горение. Кинетическое и диффузионное, ламинарное и турбулентное, гомогенное и гетерогенное, дефлаграционное и детонационное горение. 1.3. Продукты горения	29	+	+	2
<b>Тема 2. Классификация и характеристика пожароопасных веществ</b> 2.1. Горючие, трудногорючие и негорючие вещества. Легковоспламеняемые средневоспламеняемые и трудновоспламеняемые вещества. Пирофорные и взрывчатые вещества. 2.2. Показатели пожаро- и взрывоопасности веществ и материалов	29	+		1
<b>Тема 3. Воспламенение веществ и материалов. Цепное самовоспламенение</b> 3.1. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на нее. 3.2. Тепловая теория воспламенения. Самовоспламенение. 3.3. Зависимость температуры самовоспламенения от параметров горючей смеси. 3.4. Цепное самовоспламенение (цепной взрыв).	29	+	+	2
<b>Тема 4. Материальный баланс процесса горения. Определение количества окислительной среды в процессе горения</b> 4.1. Уравнение материального баланса процесса горения. 4.2. Расчет количества воздуха, необходимого для горения веществ и материалов	29	+	+	2
<b>Тема 5. Материальный баланс процесса горения. Определение количества продуктов горения</b> 5.1. Состав и объем продуктов горения веществ и материалов. 5.2. Учет избытка воздуха при расчете количества продуктов горения	28	+		1
<b>Тема 6. Тепловой баланс процесса горения. Определение теплоты сгорания веществ и материалов</b> 6.1. Понятие теплоты сгорания и теплотворной способности веществ и материалов. 6.2. Расчет теплоты сгорания веществ	29	+		1
<b>Тема 7. Тепловой баланс процесса горения. Определение температуры горения веществ и</b>	29	+	+	2

<b>материалов</b> 7.1. Понятие теоретической, адиабатической, действительной температуры горения и методы их расчета. 7.2. Расчет температуры горения методом последовательных приближений.				
<b>Тема 8. Прекращение горения (погасание пламени)</b> 8.1. Понятие и механизм флегматизации и ингибирования горючих смесей.	29	+	+	2
<b>Тема 9. Концентрационные пределы воспламенения горючих смесей</b> 9.1. Понятие концентрационных пределов воспламенения (распространения пламени). 9.2. Влияние различных факторов на концентрационные пределы воспламенения	27	+	+	2
<b>Тема 10. Расчет концентрационных пределов воспламенения горючих смесей</b> 10.1. Методы расчета концентрационных пределов воспламенения. 10.2. Расчет температурных пределов воспламенения (распространения пламени).	27	+		1
<b>Итого</b>	<i>288</i>	<i>10</i>	<i>6</i>	<i>16</i>

Курсовой проект (курсовая работа): в рамках данной дисциплины курсовой проект (работа) не предусмотрен.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

При разработке учебных программ по ФГОС-3 поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При таком подходе обучающиеся глубже понимают учебный материал, их память акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует лучшему усвоению и запоминанию учебного материала.

При изучении дисциплины предусматриваются следующие формы самостоятельной работы студента:

- работа с конспектом лекций;
- чтение основной и дополнительной литературы по дисциплине с конспектированием разделов;
- работа с электронными ресурсами в сети Интернет;
- подготовка к тестированию.

### *5.1.1. Работа с конспектами лекций*

Работа с конспектами лекций по курсу «Теория горения и взрыва» заключается в том, что после рассмотрения каждого раздела дисциплины студент, в период между очередными лекционными занятиями, изучает материал, конспекта. Непонятные положения конспекта необходимо выяснить у преподавателя на консультациях по курсу, которые предусмотрены учебным планом.

*5.1.2. Чтение основной и дополнительной литературы по курсу с конспектированием по разделам*

Самостоятельная работа при чтении учебной литературы начинается с изучения конспекта материала, составленного при слушании лекций преподавателя. Полученную информацию необходимо осмыслить. При необходимости, в конспект лекций могут быть внесены схемы, эскизы, рисунки и другая дополнительная информация.

При изучении нового материала составляется конспект. Сжато излагается самое существенное в данном материале. Максимально точно записываются формулы, определения, схемы, трудные для запоминания места.

### 5.1.3. Работа с электронными ресурсами в сети Интернет

Для повышения эффективности самостоятельной работы студент должен учиться работать в поисковой системе сети Интернет и использовать найденную информацию при подготовке к занятиям.

## 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение дисциплины в течение семестра, подготовка к предстоящим занятиям, закрепление знаний и навыков, умение пользоваться государственными стандартами и нормативно-технической документацией сварочного производства и родственных технологий.

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля:

- собеседование;
- устный опрос;
- проверка конспектов тем при самостоятельном изучении.

Результаты контроля используются для оценки текущей успеваемости студентов.

На лекционных занятиях излагается основной материал дисциплины, однако менее значимые и легко усваиваемые вопросы даются на самостоятельное изучение.

**Таблица 4**

### Содержание самостоятельной работы

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
3 семестр			
1	<b>Тема 1. Теоретические основы процесса горения</b> 1.1. Понятие горения, тления, взрыва. Воспламенение, вспышка. Пламя, фронт пламени. 1.2. Виды и режимы горения. Гомогенное и гетерогенное горение. Кинетическое и диффузионное, ламинарное и турбулентное, гомогенное и гетерогенное, дефлаграционное и детонационное горение. 1.3. Продукты горения	25	Самостоятельная работа студентов
2	<b>Тема 2. Классификация и характеристика пожароопасных веществ</b> 2.1. Горючие, трудногорючие и негорючие вещества. Легковоспламеняемые средневоспламеняемые и трудновоспламеняемые вещества. Пирофорные и взрывчатые вещества. 2.2. Показатели пожаро- и взрывоопасности веществ и материалов	25	Самостоятельная работа студентов
3	<b>Тема 3. Воспламенение веществ и материалов. Цепное самовоспламенение</b> 3.1. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на нее. 3.2. Тепловая теория воспламенения. Самовоспламенение. 3.3. Зависимость температуры самовоспламенения от параметров горючей смеси. 3.4. Цепное самовоспламенение (цепной взрыв).	25	Самостоятельная работа студентов
4	<b>Тема 4. Материальный баланс процесса горения. Определение количества окислительной среды в</b>	25	Самостоятельная работа студентов

	<b>процессе горения</b> 4.1. Уравнение материального баланса процесса горения. 4.2. Расчет количества воздуха, необходимого для горения веществ и материалов		
5	<b>Тема 5. Материальный баланс процесса горения. Определение количества продуктов горения</b> 5.1. Состав и объем продуктов горения веществ и материалов. 5.2. Учет избытка воздуха при расчете количества продуктов горения	25	Самостоятельная работа студентов
4 семестр			
6	<b>Тема 6. Тепловой баланс процесса горения. Определение теплоты сгорания веществ и материалов</b> 6.1. Понятие теплоты сгорания и теплотворной способности веществ и материалов. 6.2. Расчет теплоты сгорания веществ	25	Самостоятельная работа студентов
7	<b>Тема 7. Тепловой баланс процесса горения. Определение температуры горения веществ и материалов</b> 7.1. Понятие теоретической, адиабатической, действительной температуры горения и методы их расчета. 7.2. Расчет температуры горения методом последовательных приближений.	25	Самостоятельная работа студентов
8	<b>Тема 8. Прекращение горения (погасание пламени)</b> 8.1. Понятие и механизм флегматизации и ингибирования горючих смесей.	25	Самостоятельная работа студентов
9	<b>Тема 9. Концентрационные пределы воспламенения горючих смесей</b> 9.1. Понятие концентрационных пределов воспламенения (распространения пламени). 9.2. Влияние различных факторов на концентрационные пределы воспламенения	25	Самостоятельная работа студентов
10	<b>Тема 10. Расчет концентрационных пределов воспламенения горючих смесей</b> 10.1. Методы расчета концентрационных пределов воспламенения. 10.2. Расчет температурных пределов воспламенения (распространения пламени).	25	Самостоятельная работа студентов

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1.1  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. Что такое «период индукции»?
  - а) это время прогрева вещества до температуры самовоспламенения-----
  - б) это время прогрева вещества до температуры горения-----
  - в) в теории горения не существует понятия «период индукции»-----
  
2. К микробиологическому самовозгоранию склонен:
  - а) торф-----
  - б) алюминий-----
  - в) каменный уголь-----

3. Окислителем в реакции горения чаще всего является:
- а) азот-----
- б) Кислород-----
- в) углекислый газ-----
4. Продукты сгорания это:
- а) газообразные, жидкие и твердые вещества, образующиеся в результате горения-----
- б) газообразные, жидкие и твердые вещества, способные гореть-----
- в) вещества, способные гореть в присутствии кислорода-----
5. Время сгорания химически однородных горючих систем равно:
- а) времени установления физического контакта между молекулами горючего и окислителя-----
- б) времени сгорания химически неоднородных горючих систем-----
- в) времени протекания химической реакции горения-----

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1.2**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. Возгорание – это:
- а) возникновение горения под воздействием источника зажигания-----
- б) самопроизвольное возникновение горения без видимых причин-----
- в) возгорание в результате жизнедеятельности микроорганизмов-----
2. Восстановителем в реакции горения является:
- а) кислород-----
- б) азот-----
- в) горючее вещество-----
3. Очаги самовозгорания каменного угля в основном возникают:
- а) на поверхности штабеля-----
- б) в глубине штабеля-----
- в) хаотично в любом месте штабеля-----
4. Время сгорания химически неоднородных горючих систем равно:
- а) времени установления физического контакта между молекулами горючего и окислителя-----
- б) времени сгорания химически однородных горючих систем-----
- в) времени протекания химической реакции горения-----
5. Продуктом полного сгорания является:
- а) кислород -----
- б) углекислый газ -----
- в) угарный газ -----

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1.3**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. Мерой профилактики самовозгораний каменного угля может быть:
- а) увлажнение угля -----
- б) проветривание -----
- в) покрытие теплоизоляционными материалами-----
2. Источником зажигания может являться:
- а) горящая спичка-----

- б) кислород-----
- в) неосторожное обращение с электроприборами-----
3. Чтобы горение возникло, окислитель и горючее вещество должны быть:
- а) растворены друг в друге-----
- б) окислены-----
- в) прогреты до определенной температуры-----
4. Продуктом неполного сгорания является:
- а) углекислый газ-----
- б) вода-----
- в) углерод (сажа)-----
5. Кинетическим горением называется:
- а) горение химически однородных горючих систем-----
- б) горение, возбуждающее движение механизмов-----
- в) горение химически неоднородных горючих систем-----

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1.4**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. Какой (какие) газы, содержащиеся в воздухе, участвуют в реакции горения?
- а) кислород-----
- б) азот-----
- в) углекислый газ-----
2. Почему при микробиологическом самовозгорании после гибели микроорганизмов (при 70 °С) рост температуры продолжается?
- а) из-за внешнего нагрева-----
- б) из-за тепловыделения при адсорбции-----
- в) некоторые микробы все же выживают и продолжают разогревать материал---
3. Самонагревание вещества – это:
- а) повышение его температуры в результате происходящих в нем процессов-----
- б) повышение его температуры под воздействием источника зажигания-----
- в) повышение его температуры в процессе горения-----
4. Продуктами горения металлов являются:
- а) оксиды металлов-----
- б) органические соединения-----
- в) металлы не способны гореть-----
5. Диффузионным горением называется:
- а) горение химически однородных горючих систем-----
- б) горение химически неоднородных горючих систем-----
- в) горение, вызывающее диффузию молекул окислителя в окружающее пространство-----

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1.5**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. Тепловое самовозгорание происходит в результате:
- а) самонагревания под действием внешнего источника тепла-----
- б) самонагревания под действием жизнедеятельности микроорганизмов-----
- в) самонагревания в результате химического взаимодействия веществ-----
2. Микробиологическому самовозгоранию наиболее подвержены:

- a) сухие растительные материалы-----
  - б) недосушенные растительные материалы-----
  - в) растительные материалы с высоким содержанием влаги-----
3. В процессе горения вещества:
- а) превращаются из менее химически устойчивых в более устойчивые-----
  - б) превращаются из более химически устойчивых в менее устойчивые-----
  - в) не меняют своей химической стойкости-----
4. Пламя – это:
- а) свечение молекул окислителя-----
  - б) светящийся объект конической формы-----
  - в) пространство, в котором сгорают пары и газы-----
5. Наиболее токсичными являются:
- а) продукты полного сгорания-----
  - б) продукты неполного сгорания-----
  - в) гидроксильная кислота и монооксид дигидрогена-----

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1.6

По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. Гетерогенное горение это:
- а) тление-----
  - б) горение с поглощением тепла-----
  - в) горение газа-----
2. При какой температуре кислород наиболее химически активен?
- а) при комнатной-----
  - б) при температуре выше 50 °С-----
  - в) при температуре, ниже комнатной-----
3. Микробиологическое самовозгорание происходит в результате:
- а) самонагревания под действием внешнего источника тепла-----
  - б) самонагревания под действием жизнедеятельности микроорганизмов-----
  - в) самонагревания в результате химического взаимодействия веществ-----
4. Продуктом полного сгорания является:
- а) углекислый газ-----
  - б) кислород-----
  - в) угарный газ (монооксид углерода)-----
5. Турбулентное пламя образуется:
- а) при пожарах-----
  - б) при горении спички-----
  - в) при горении свечи-----

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1.7

По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. В чем разница между температурой самовоспламенения и температурой горения?
- а) температура самовоспламенения больше температуры горения-----
  - б) температура самовоспламенения меньше температуры горения-----
  - в) температура горения практически равна температуре самовоспламенения-----
2. Химически однородной горючей системой можно назвать:
- а) горение струи газа, выходящей из горелки-----
  - б) горение заранее подготовленной смеси газа с воздухом-----
  - в) горение древесины одной породы-----

3. Продуктом неполного сгорания является:
- а) водяной пар-----
- б) углекислый газ-----
- в) углерод-----
4. Химическое самовозгорание происходит в результате:
- а) самонагревания под действием внешнего источника тепла-----
- б) самонагревания под действием жизнедеятельности микроорганизмов-----
- в) самонагревания в результате химического взаимодействия веществ-----
5. Обычный (желтый) цвет пламени придают:
- а) возбуждающиеся атомы углерода-----
- б) атомы кислорода-----
- в) возбуждающиеся атомы азота-----

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1.8**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. При достижении температуры самовоспламенения в веществе происходит:
- а) резкое снижение температуры-----
- б) резкое повышение температуры, заканчивающееся горением-----
- в) горение при постоянной температуре, равной температуре самовоспламенения-----
2. Химически неоднородной горючей системой можно назвать:
- а) горение струи газа, выходящей из горелки-----
- б) горение заранее подготовленной смеси газа с воздухом-----
- в) горение пороха в боевом патроне-----
3. К тепловому самовозгоранию имеет склонность:
- а) древесина-----
- б) хлопок-----
- в) каменный уголь-----
4. Наиболее токсичными являются:
- а) гидроксильная кислота и монооксид дигидрогена-----
- б) продукты полного сгорания-----
- в) продукты неполного сгорания-----
5. Турбулентное пламя отличается от ламинарного тем, что:
- а) имеет более спокойный характер-----
- б) имеет малое сечение потока газов-----
- в) не имеет четких очертаний-----

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1.9**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. Фронт пламени при горении газовой смеси имеет форму:
- а) сферическую
- б) коническую
- в) неопределенную (без четких очертаний)
- К особенностям горения газовой смеси с концентрацией, соответствующей нижнему пределу воспламенения относится:
- а) высокая температура пламени (около 3000 °С)

- б) существенный избыток горючего
- в) минимальная скорость распространения пламени
- 3. В процессе испарения жидкость:
  - а) нагревается
  - б) остывает
  - в) сохраняет постоянную температуру
- 4. С увеличением дисперсности пыли, её пожарная опасность:
  - а) уменьшается
  - б) увеличивается
  - в) не меняется
- 5. Верхний концентрационный предел воспламенения аэрозвеси:
  - а) является важной характеристикой пожарной опасности пыли
  - б) соответствует максимальной скорости горения
  - в) не имеет практического значения

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1.10**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

- 1. Скорость распространения фронта пламени в газовой смеси составляет:
  - а) несколько километров в секунду
  - б) несколько десятков метров в секунду
  - в) несколько метров в час
- 2. Область воспламенения - это:
  - а) интервал между верхним и нижним концентрационными пределами воспламенения
  - б) объем вещества, в котором возможно воспламенение при внесении источника зажигания
  - в) область пожароопасных концентраций вещества
- При горении жидкости в резервуаре диаметром выше 2-х метров скорость горения:
  - а) уменьшается с увеличением диаметра
  - б) увеличивается с увеличением диаметра
  - в) не зависит от диаметра резервуара
- 3.
  - а) уменьшается с увеличением диаметра
  - б) увеличивается с увеличением диаметра
  - в) не зависит от диаметра резервуара
- 4. С увеличением химической активности пыли, её пожарная опасность:
  - а) уменьшается
  - б) увеличивается
  - в) не меняется
- 5. Нижний концентрационный предел воспламенения аэрозвеси:
  - а) является важной характеристикой пожарной опасности пыли
  - б) соответствует максимальной скорости горения
  - в) не имеет практического значения

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №2.1**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

- При горении газовой смеси в трубе движение фронта пламени у стенок трубы:
- 1.
    - а) ускоряется
    - б) сохраняет постоянную скорость
    - в) замедляется
  - 2. Скорость сгорания газовой струи в большей степени зависит от:
    - а) скорости истечения газа из трубы или сопла
    - б) метеорологических условий

- в) оперативности действий пожарных подразделений
3. Скорость выгорания жидкости в резервуаре под влиянием ветра:
- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) становится равной нулю (пламя потухает)
4. С уменьшением дисперсности пыли, её пожарная опасность:
- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не меняется
5. Большинство твердых горючих веществ являются:
- а) органическими
- б) газами
- в) металлами

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №2.2**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

Максимальная скорость распространения фронта пламени будет наблюдаться:

- 1.
- а) в стехиометрической смеси горючего с воздухом
- б) в смеси с сильным избытком горючего
- в) в 100%-ном горючем
2. Горение жидкости являет собой 2 процесса:
- а) растворение кислорода в жидкости и последующее сгорание получившегося раствора
- б) испарение жидкости и последующее сгорание паровоздушной смеси
- в) вскипание и выброс при перегреве жидкости
3. Прогрев жидкости при горении происходит быстрее
- а) у стенок резервуара
- б) в центре резервуара
- в) на дне резервуара
4. С уменьшением химической активности пыли, её пожарная опасность:
- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не меняется
- С увеличением геометрических размеров горючей поверхности твердого вещества скорость его горения:
- 5.
- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не меняется

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №2.3**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. Наименьшая скорость распространения фронта пламени будет наблюдаться:
- а) в стехиометрической смеси горючего с воздухом
- б) в смеси с сильным избытком горючего
- в) в 100%-ном горючем
- Установившийся процесс горения жидкости возможен при соблюдении следующих условий:
- 2.
- а) горючая концентрация паров и необходимая скорость испарения

- б) только горючая концентрация паров
- в) только необходимая скорость испарения
3. Горение воды в резервуаре может потенциально привести:
- а) к выбросу
- б) к вскипанию
- в) горение воды физически невозможно
4. С увеличением адсорбционной способности пыли её пожарная опасность:
- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) уменьшается либо увеличивается в зависимости от свойств адсорбируемого газа
- Как скорость распространения пламени зависит от пространственной ориентации твердого
5. вещества?
- а) никак
- б) скорость распространения пламени по горизонтали выше в 10 раз, чем по вертикали
- в) скорость распространения пламени по вертикали в 10 раз выше, чем по горизонтали

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №2.4**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. Присутствие инертного (негорючего) газа в горючей смеси:
- а) снижает скорость горения
- б) не влияет на скорость горения
- в) увеличивает скорость горения
2. Температура вспышки горючей жидкости:
- а) выше температуры её воспламенения
- б) ниже температуры её воспламенения
- в) температура вспышки и температура воспламенения – это одно и то же
3. Причиной выброса горячей нефти может служить:
- а) перегревание подстилающего слоя воды
- б) перегревание нефти
- в) вскипание нефти
4. Устойчивость аэровзвеси - это:
- а) способность сохранять свое физическое состояние
- б) способность сохранять свой химический состав
- в) способность долгое время сохранять состояние аэровзвеси, не оседая
5. Встречный ветер:
- а) замедляет распространение пламени
- б) ускоряет распространение пламени
- в) никак не влияет на скорость распространения пламени

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №2.5**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. В трубе достаточно малого диаметра горение смеси невозможно из-за:
- а) отсутствия в ней кислорода
- б) высокого давления
- в) существенных потерь тепла в стенки трубы
- На основании какого параметра, жидкости делятся на легковоспламеняющиеся и горючие:
2.

- a) температуры воспламенения
  - б) температуры вспышки
  - в) температуры горения
- Два состояния пыли, резко отличающиеся друг от друга механизмом горения:
- 3.
- a) горючая и легковоспламеняющаяся пыль
  - б) влажная и сухая пыль
  - в) взвешенная и осевшая пыль
4. С увеличением электризации пыли её пожарная опасность:
- a) уменьшается
  - б) увеличивается
  - в) исчезает полностью
5. Топливо - это:
- a) все вещества, способные гореть в камере сгорания
  - б) вещества, в результате преобразования которых выделяется энергия, которая может быть технически использована
  - в) нестабильные вещества, способные в определенных условиях к быстрому химическому превращению, носящему взрывной характер

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №2.6**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. При детонационном горении газовая смесь воспламеняется за счет:
- a) давления
  - б) излучения
  - в) наличия взрывчатого вещества
2. У жидкостей с высокой температурой кипения температура вспышки:
- a) низкая
  - б) также высокая
  - в) может быть как высокой, так и низкой
3. Горение взвешенной в воздухе пыли является:
- a) кинетическим
  - б) беспламенным
  - в) диффузионным
4. С уменьшением электризации пыли её пожарная опасность:
- a) уменьшается
  - б) увеличивается
  - в) не меняется
5. Попутный ветер:
- a) замедляет распространение пламени
  - б) ускоряет распространение пламени
  - в) никак не влияет на скорость распространения пламени

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №2.7**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. Детонационное горение газовой смеси отличается от обычного тем, что:
- a) скорость распространения фронта пламени намного выше
  - б) фронт пламени имеет большее сечение потока
  - в) температура пламени значительно ниже
2. Источником нагрева жидкости при горении является:

- a) испарение
  - б) внешний нагрев сосуда или резервуара
  - в) излучение пламени
3. Горение осевшей пыли (аэрогеля) протекает аналогично:
- a) горению твердых веществ
  - б) горению газовых смесей
  - в) взрыву
4. Электризация пыли – это:
- a) её способность проводить ток
  - б) появление электрических разрядов при соприкосновении пылинок
  - в) способность пыли приобретать заряд статического электричества
5. Органическое топливо образуется в результате:
- a) производственной деятельности
  - б) геологического старения (преобразования) останков живых организмов
  - в) добычи ископаемых

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №2.8**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. Фронт пламени при горении газовой смеси имеет форму:
- a) сферическую
  - б) коническую
  - в) неопределенную (без четких очертаний)
2. Скорость сгорания газовой струи в большей степени зависит от:
- a) скорости истечения газа из трубы или сопла
  - б) метеорологических условий
  - в) оперативности действий пожарных подразделений
3. Прогрев жидкости при горении происходит быстрее
- a) у стенок резервуара
  - б) в центре резервуара
  - в) на дне резервуара
4. Устойчивость аэровзвеси - это:
- a) способность сохранять свое физическое состояние
  - б) способность сохранять свой химический состав
  - в) способность долгое время сохранять состояние аэровзвеси, не оседая
5. К природному органическому топливу относятся:
- a) полистирол и поливинилхлорид
  - б) нефть и уголь
  - в) изотопы урана

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №2.9**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

Ф.И.О. Студента \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. Какое из перечисленных явлений можно считать взрывом?
- a) пожар на складе лесоматериалов
  - б) кинетическое горение смеси горючего газа с воздухом
  - в) цунами

2. При химическом взрыве происходит:
- а) изменение физического состояния исходного вещества
  - б) химическое превращение исходного вещества
  - в) сублимация исходного вещества
3. В процессе движения взрывная волна:
- а) ускоряется
  - б) замедляется
  - в) имеет амплитуду колебаний скорости, зависящую от рельефа местности
4. Взрывчатые пиротехнические составы могут применяться для:
- а) снаряжения детонаторов
  - б) разрушения мелких объектов
  - в) снаряжения патронов салютов, фейерверков
5. С увеличением дисперсности взрывчатых веществ, их чувствительность:
- а) растёт
  - б) уменьшается
  - в) остаётся неизменной

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №2.10**  
По дисциплине «Теория горения и взрыва»

**Ф.И.О. Студента** \_\_\_\_\_, № группы \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_

1. К природным взрывам можно отнести:
- а) оползень
  - б) смерч
  - в) извержение вулкана
2. Физическим взрывом можно считать:
- а) взрыв тринитротолуола
  - б) взрыв гескогена
  - в) вскипание перегретой жидкости
3. Для ядерного взрыва начальным импульсом может служить:
- а) искра
  - б) механический удар
  - в) взрыв бризантного ВВ
4. Стойкость взрывчатого вещества – это:
- а) способность поддерживать постоянную величину давления во фронте ударной волны при взрыве
  - б) способность сохранять состояние аэровзвеси, не оседая
  - в) способность продолжительное время сохранять свои взрывчатые свойства
5. В ходе движения взрывной волны, давление в ней:
- а) падает
  - б) растёт
  - в) не меняется

**Примерные темы рефератов для самостоятельного выполнения**

1. История развития науки о горении
2. Особенности горения веществ в различных агрегатных состояниях
3. Виды и характеристики современного топлива
4. Экологические проблемы, связанные с процессами горения в техносфере
5. История изобретения и совершенствования взрывчатых веществ
6. Положительная и отрицательная роль процессов горения и взрыва в развитии человеческой цивилизации

7. Многообразие видов пламени в современном мире
8. Роль внешней среды в протекании процесса горения
9. Продукты горения современных горючих строительных материалов
10. Последствия взрывов
11. Особенности взрывов в различных средах
12. Современные технологии сжигания топлива
13. Современные способы моделирования процессов горения
14. Опасность явления вскипания и выброса горячей жидкости
15. Способы транспортировки горючих и взрывоопасных газов
16. Использование процесса горения в современной промышленности
17. Классификация горючих жидкостей и их применение в техносфере
18. Практическое значение науки о горении

#### **Критерии оценки:**

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, при условии:
  - – своевременного представления работы;
  - – правильного решения задач;
  - – глубокого и полного представления решения, с необходимыми расчётами и пояснениями;
  - – высокого уровня оформления и качественного представления графического материала;
  - – студент демонстрирует глубокое понимание и усвоение материала и правильно отвечает на все предлагаемые вопросы.
- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он демонстрирует знание, понимание материала и умение его практически использовать, в основном, удовлетворяет критериям оценки «5», однако допускаются несущественные неточности, погрешности в изложении, небрежности в оформлении записей и рисунков.
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он проявляет при оформлении работы и её защите твердое знание фундаментальных положений курса, но не показывает должной глубины в понимании существа вопросов, а также допускает неточности, иногда поверхностные формулировки, излагает материал нелогично, испытывает затруднения в практическом применении знаний.
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не знает основных положений курса, либо не знает или не понимает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические работы.

#### **Общие требования к оформлению реферата**

Реферативная работа выполняется на листах бумаги формата А-4 в Microsoft Word или OpenOffice Writer. Поля документа: верхнее, нижнее – 20мм; левое – 30мм; правое – 15мм. Шрифт - Times New Roman, размер шрифта – 14; междустрочный интервал – 1,5; абзацный отступ – 1,25; выравнивание текста по ширине страницы, нумерация страниц сквозная посередине внизу (номер на первой странице не указывается, нумерация начинается с титульного листа). Нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

#### *Оформление таблиц:*

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным,

кратким. Заголовок таблицы указывается над таблицей. В заголовке указывается номер таблицы (справа, размер шрифта – 14, начертание – жирное), на следующей строке ее название (посередине, размер шрифта – 14, начертание – без начертания).

*Оформление иллюстраций:*

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки. Размер шрифта – 12.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст).

*Формулы:*

Формулы в тексте набираются во встроенном редакторе формул (Microsoft Equation и др.) посередине, справа при необходимости указывается ее номер.

*Представление:*

Реферат для защиты должен быть представлен в электронном и печатном виде.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

Занятия – *разбор конкретных ситуаций* составляют основу промежуточного и итогового контроля. На этих занятиях студентам предлагается осуществить подбор сварочных материалов для конкретных видов марок сталей.

При проведении *лекционных занятий* предусматривается использование ресурсов сети Интернет для демонстрации интерактивных моделей сварочных процессов, описаний и характеристик марок сталей. Доля лекционных занятий составляет 25% от всего времени, отводимого на освоение дисциплины.

Используются формы *бинарных уроков*, во время которых для проведения расчетов тепловых процессов интегрируются знания из дисциплин: физика, математический анализ, химии, материаловедения и изучаемой дисциплины.

При проведении семинаров используются элементы *деловой игры*: например, разбившись на команды, студенты проводят сравнительный анализ достоинств и недостатков марок сталей. Получение заданий для деловой игры возможно в виде *кейса*.

При реализации дисциплины также используются практические занятия.

На заключительном этапе при подготовке к экзамену (зачету), используются *контрольные работы*, в которых предлагается провести расчет тепловых процессов сварки, где обучающийся учится по заданным характеристикам, подбирать сварочные материалы, рассчитывать режимы сварки и оценивать их свариваемость.

Текущий контроль осуществляется с помощью *тестовых вопросов*.

### Образовательные технологии

№	Формы	Описание
1	<i>Разбор конкретных ситуаций</i>	Предлагаются задания вида: «Рассчитать количество воздуха, необходимого для горения веществ и материалов»
2	<i>Бинарный урок</i>	Урок, во время которого для проведения расчета теплоты сгорания веществ интегрируются знания из дисциплин: физика, математика, химия.

3	<i>Кейс-метод (научный театр)</i>	Занятия проходят по следующей схеме. Студентам предлагается текст научной статьи по изучаемой дисциплине, объемом 8 – 12 страниц. По каждой статье для различных студентов (или групп студентов) предлагается: 1) кратко изложить содержание статьи (объем 1 – 1,5 стр.); 2) подготовить плакат, на котором будет показана структура статьи и ее основная идея; 3) подготовить презентацию материала на 5 минут (5 – 6 слайдов); 4) подготовить презентацию материала на 15 минут (15 – 20 слайдов).
4	<i>Самостоятельная работа студентов</i>	Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в: – работе бакалавров с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме; – выполнении домашних заданий; – переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков; – изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку.

## 6.2. Информационные технологии

При изучении дисциплины «Теория горения и взрыва» используется система управления обучением на платформе Moodle, созданная в Астраханском государственном университете (АГУ) с 2012 года. Она предоставляет возможность круглосуточного доступа к ресурсам (учебным материалам) курса, на которые подписан студент, его интерактивным действиям (независимо от местонахождения), а преподавателям – платформу для оперативного обнародования выставляемых оценок, важных событий и идей, для информирования студентов об изменениях в учебном процессе. По изучаемой дисциплине на выбранной платформе размещены задания для практических занятий, контрольные и тестовые задания, кейс-задачи. Платформа позволяет реализовывать как обучающий, так и контрольный режим выполнения заданий.

Также как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

В распоряжении студентов находятся следующие профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1	Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <a href="https://library.asu.edu.ru">https://library.asu.edu.ru</a>
2	Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <a href="http://journal.asu.edu.ru/">http://journal.asu.edu.ru/</a>
3	Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a> <i>Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU</i>
4	Электронно-библиотечная система elibrary. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
5	Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов

(АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a>
--

### 6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273">http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273</a> (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232">http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232</a> (Free)	Программы для информационной безопасности

### Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <a href="https://library.asu.edu.ru">https://library.asu.edu.ru</a>
Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <a href="http://journal.asu.edu.ru/">http://journal.asu.edu.ru/</a>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база

<p>данных периодических изданий ООО "ИВИС".  <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a>  Имя пользователя: AstrGU  Пароль: AstrGU</p>
<p>Электронно-библиотечная система elibrary. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p>
<p>Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.  <a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a></p>
<p>+Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a></p>
<p>Справочная правовая система КонсультантПлюс.  Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.  <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a></p>
<p>Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ».  В системе ГАРАНТ представлены федеральные и региональные правовые акты, судебная практика, книги, энциклопедии, интерактивные схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов.  Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. Всего в нее включено более 2,5 млн документов. В программе представлены документы более 13 000 федеральных, региональных и местных эмитентов.  <a href="http://garant-astrakhan.ru">http://garant-astrakhan.ru</a></p>
<p>Единое окно доступа к образовательным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p>
<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  <a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a></p>
<p>Министерство просвещения Российской Федерации <a href="https://edu.gov.ru">https://edu.gov.ru</a></p>
<p>Официальный информационный портал ЕГЭ <a href="http://www.ege.edu.ru">http://www.ege.edu.ru</a></p>
<p>Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь)  <a href="https://fadm.gov.ru">https://fadm.gov.ru</a></p>
<p>Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор)  <a href="http://obrnadzor.gov.ru">http://obrnadzor.gov.ru</a></p>
<p>Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»  <a href="http://zhit-vmeste.ru">http://zhit-vmeste.ru</a></p>
<p>Российское движение школьников <a href="https://рдш.рф">https://рдш.рф</a></p>

Официальный сайт сетевой академии cisco: [www.netacad.com](http://www.netacad.com)

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

**Таблица 5**

#### Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции и (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Теоретические основы процесса горения	ПК-16, ПК-19	Устный опрос, тестирование
2.	Тема 2. Классификация и характеристика пожароопасных веществ	ПК-16	Устный опрос, тестирование
3.	Тема 3. Воспламенение веществ и материалов. Цепное самовоспламенение	ПК-16, ПК-19	Устный опрос, тестирование
4.	Тема 4. Материальный баланс процесса горения. Определение количества окислительной среды в процессе горения	ПК-16, ПК-19	Устный опрос, тестирование
5.	Тема 5. Материальный баланс процесса горения. Определение количества продуктов горения	ПК-16	Устный опрос, тестирование
6.	Тема 6. Тепловой баланс процесса горения. Определение теплоты сгорания веществ и материалов	ПК-16	Устный опрос, тестирование
7.	Тема 7. Тепловой баланс процесса горения. Определение температуры горения веществ и материалов	ПК-16, ПК-19	Устный опрос, тестирование
8.	Тема 8. Прекращение горения (погасание пламени)	ПК-16, ПК-19	Устный опрос, тестирование
9.	Тема 9. Концентрационные пределы воспламенения горючих смесей	ПК-16, ПК-19	Устный опрос, тестирование
10.	Тема 10. Расчет концентрационных пределов воспламенения горючих смесей	ПК-16	Устный опрос, тестирование

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**Таблица 6**

#### Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

5 «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации;</li> <li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий;</li> <li>-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации;</li> <li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;</li> </ul>

«хорошо»	- последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

**Таблица 7**

**Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (примеры):

Оценочное средство 13 (вопросы для собеседования, устный опрос) имеют следующий вид:

**Практическое занятие 1**

Контрольные вопросы

1. Дайте определение процесса горения, вспышки, воспламенения.
2. Отличия кинетического и диффузионного горения.
3. Отличие ламинарного и турбулентного горения.

4. Различие между нормальным, дефлаграционным и детонационным горением.
5. Причина столь быстрого протекания взрывных процессов.

### **Практическое занятие 2**

#### Контрольные вопросы

1. Различие между горючими, трудногорючими и негорючими веществами.
2. Какие вещества называют пирофорными.
3. Что такое пожароопасность веществ и материалов.
4. Что собой представляют нижний и верхний концентрационные пределы распространения пламени.

### **Практическое занятие 3**

#### Контрольные вопросы

1. Понятие самовоспламенения и причина возникновения данного процесса.
2. От каких факторов зависит температура самовоспламенения
3. Понятие и механизм цепного самовоспламенения.

### **Практическое занятие 4**

#### Вопросы для самоконтроля

1. Порядок расчета количества окислительной среды необходимой для горения индивидуального химического вещества.
2. Порядок расчета количества окислительной среды необходимой для горения веществ с известным элементным составом.
3. Учет избытка воздуха при расчете количества окислительной среды.

### **Практическое занятие 5**

#### Вопросы для самоконтроля

1. Порядок расчета продуктов горения при горении индивидуального химического соединения.
2. Порядок расчета продуктов горения при горении вещества с известным элементным составом.
3. Порядок расчета продуктов горения при горении смеси газов.
4. Учет избытка воздуха при расчете количества продуктов горения.
5. Расчет продуктов горения при условиях, отличных от нормальных.

### **Практическое занятие 6**

#### Вопросы для самоконтроля

1. Различие между теплотой сгорания и теплотворной способностью, между низшей и высшей теплотой сгорания
2. Расчет теплоты сгорания и теплотворной способности при горении единичного химического вещества и смеси газов.
3. Расчет теплотворной способности при горении вещества с известным элементным составом.

### **Практическое занятие 7**

#### Вопросы для самоконтроля

1. Понятие теоретической, адиабатической и действительной температуры горения.
2. Порядок расчета теоретической и адиабатической температуры горения.
3. Учет тепловых потерь при расчете температуры горения.
4. Расчет температуры горения методом последовательных приближений.
5. Особенности и порядок расчета температуры взрыва.

### **Практическое занятие 8**

#### Вопросы для самоконтроля

1. Причины и способы гашения пламени.
2. Понятие и способы тепловой флегматизации.
3. Принцип действия веществ, используемых в качестве флегматизаторов.
4. Принцип и механизм действия химических ингибиторов.

### **Практическое занятие 9**

#### Вопросы для самоконтроля

1. Понятие концентрационных пределов воспламенения.
2. Зависимость концентрационных пределов воспламенения от вида флегматизатора.
3. Зависимость концентрационных пределов воспламенения от начальной температуры и давления смеси, вида окислителя, мощности источника зажигания.

### **Практическое занятие 10**

#### Вопросы для самоконтроля

1. Расчет концентрационных пределов воспламенения по предельной теплоте сгорания.
2. Расчет концентрационных пределов воспламенения с помощью аппроксимационной формулы и по уравнению Ле-Шателье.
3. Способы расчета температурных пределов воспламенения.

#### **Контрольные вопросы промежуточной аттестации (диф.зачета)**

1. Основные понятия о горении.
2. Горение как окислительно-восстановительный процесс.
3. Составление уравнения горения метана.
4. Условия возникновения и развития процесса горения.
5. Продукты сгорания.
6. Пламя. Температура горения.
7. Скорость горения веществ.
8. Основные понятия о горения. Способы прекращения горения.
9. Виды теплопередачи.
10. Тепловая и цепная теория горения.
11. Температура самовоспламенения веществ.
12. Процесс самовоспламенения.
13. Структура диффузионных пламен горючих материалов.
14. Механизм и скорость распространения пламени.
15. Условия воспламенения и горения жидкости.
16. Испарение жидкости. Температура вспышки.
17. Прогрев жидкости в глубину.
18. Вскипание и выброс жидких продуктов в процессе горения.
19. Горение твёрдых веществ. Горение древесины.
20. Концентрационные пределы воспламенения.
21. Температурные пределы воспламенения.
22. Условия возгорания и самовоспламенения жидкостей.
23. Особенности развития пожаров на воздушных судах ГА.
24. Температура самовоспламенения.
25. Виды пламени.
26. Классификация пожаров.
27. Пожарная нагрузка. Физико-химические свойства пожарной нагрузки
28. Зоны пламени.

29. Теплота пожара, интенсивность пожара.
30. Процессы на пожаре и их взаимное влияние.
31. Классификация пожаров по интенсивности тепловыделения.
32. Виды пожаров. Определение пожара как физического явления.
33. Основные характерные признаки и параметры пожаров.
34. Зоны пожара. Методика расчёта задымления на внутреннем пожаре.
35. Горючие пыли и волокна.
36. Температура самовоспламенения пыли.
37. Концентрационные пределы воспламенения пылевоздушных смесей.
38. Классификация пыли по степени пожаровзрывоопасности.
39. Расчет предельно безопасного содержания воздуха в пылевоздушных смесях.
40. Понятие о взрыве и взрывчатых веществах. Определение взрыва как физического явления. Виды взрывов.
41. Ударная волна. Форма ударной волны.
42. Взрывчатые вещества. Возбуждение взрыва. Накольный импульс.
43. Первичные и вторичные средства взрывания.
44. Чувствительность взрывчатых веществ. Температура взрывчатого вещества.
45. Ударная волна. Форма ударной волны.
46. Параметры воздушной ударной волны.
47. Категории помещений и зданий по взрывопожароопасности.
48. Меры по предотвращению пожаров и взрывов.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08) познакомиться с которой можно по ссылке [http://asu.edu.ru/images/File/Ilil\\_5/ATT00072.pdf](http://asu.edu.ru/images/File/Ilil_5/ATT00072.pdf).

Максимальное количество баллов за работу

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Основной блок</b>				
1.	Тест	2/2	20	
2.	Тетрадь с лекциями	1/1	4	
3.	Контрольная работа	2/2	30	
4.	Тетрадь по практике	1/1	6	
	<b>Всего</b>		60	
<b>Блок бонусов</b>				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		2	
	<b>Всего</b>		10	
<b>Дополнительный блок</b>				
8.	Экзамен (зачет)			
<b>Итого</b>			100	

#### Система штрафов

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2

Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

а) Основная литература:

1. Теория горения и взрыва : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, О. Г. Казакова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 254 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-08180-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432006>

2. Эквист, Б. В. Теория горения и взрыва : учебник / Эквист Б. В. - Москва : МИСиС, 2018. - 180 с. - ISBN 978-5-906953-90-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953902.html>

б) Дополнительная литература:

1. Белин, В. А. Теория горения и взрыва : поражающие факторы действия взрыва : лабор. практикум / - Москва : МИСиС, 2018. - 24 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/Misis\\_028.html](https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_028.html)

2. Зиновьева, О. М. Теория горения и взрыва : учеб. -метод. пособие / Зиновьева О. М. , Матрюков Б. С. , Меркулова А. М. , Смирнова Н. А. - Москва : МИСиС, 2014. - 102 с. - ISBN 978-5-87623-832-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876238320.html>

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – BiblioТех». <https://biblio.asu.edu.ru> *Учетная запись образовательного портала АГУ*

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru). *Регистрация с компьютеров АГУ*

3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

4. Электронная библиотечная система BOOK.ru. [www.book.ru](http://www.book.ru)

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Подготовлены мультимедийные презентации по каждой теме для лекционных занятий. В презентациях демонстрируются процесс горения, представлена классификация и характеристика пожароопасных веществ, приводится видеозапись воспламенения веществ и материалов, а также компьютерные анимации для более глубокого осмысления теоретического и практического материала по дисциплине.

При проведении онлайн занятий используются:

- цифровая платформа MLS Moodle;
- проприетарная программа для организации видеоконференций, разработанная компанией Zoom Video Communications (Zoom).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

\_\_\_\_\_ В.В. Смирнов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой МиТС  
(наименование)

\_\_\_\_\_ В.В. Смирнов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе (модуле) дисциплины \_\_\_\_\_  
(название дисциплины)

по направлению подготовки \_\_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ учебный год

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

- 1.1. ....;
- 1.2. ....;
- ...
- 1.9. ....

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

- 2.1. ....;
- 2.2. ....;
- ...
- 2.9. ....

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

- 3.1. ....;
- 3.2. ....;
- ...
- 3.9. ....

Составитель

\_\_\_\_\_ *подпись*

/ \_\_\_\_\_ /  
*ФИО, ученая степень, звание, должность*