

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория горения и взрыва»**

### **Цель преподавания дисциплины.**

Формирование основополагающих знаний о теории горения и взрыва и опасности этих процессов; подготовить бакалавра к применению в профессиональной деятельности приобретённую совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения пожарной безопасности в сфере производственной деятельности, в которой вопросы безопасности будут рассматриваться как одни из приоритетных направлений.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучение основных закономерностей химических основ горения и взрыва.
- освоение теоретических основ горения: теплового, цепного, диффузионного.
- рассмотрение видов пламени и скорости его распространения, а так же основных условий возникновения и развития процессов горения.
- исследование типов взрывов и основных условий возникновения взрывов, классификацию взрывов по плотности вещества и по типам химических реакций.
- овладение методическими приемами в оценке возникновения, развития, моделирования и прогнозирования опасных процессов в техносфере, связанных с горением и взрывом топливовоздушных смесей и других горючих и взрывчатых систем промышленных производств.

### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8):
  - разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях (УК-8.4);
  - способен организовывать систему обеспечения противопожарного режима и осуществлять руководство решением вопросов пожарной безопасности в организации (ПК-5):
    - проводит анализ состояния пожарной безопасности на объекте (ПК-5.1);
    - выполняет работы по обеспечению и контролю состояния систем обнаружения и тушения пожара организации (ПК-5.2).

### **Разделы дисциплины:**

- введение. Цели и задачи курса. Основные понятия и определения. Явления горения и взрыва.
- химическая термодинамика горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения. Основные особенности теории горения. Виды пламени и скорости его распространения.
- кинетика реакций горения и взрыва. Расчет скорости реакций горения. Электрофизические свойства пламени.
- массоперенос и теплопередача в процессах горения. Химические процессы при горении.
- теория горения газовоздушных и паровоздушных смесей.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

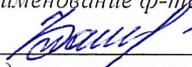
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологический

(наименование ф-та полностью)

 И.П.Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория горения и взрыва

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность

цифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 «26» февраля 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на заседании кафедры охраны труда и окружающей среды протокол №1 «30» 08 2021 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой к.т.н., доцент  Юшин В.В.

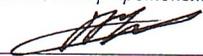
Разработчик программы  
к.х.н., доцент  Тимофеев Г.П.  
(ученая степень и ученое звание/ Ф.И.О.)

/ Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на заседании кафедры охраны труда и окружающей среды протокол №1 «30» 08 2022 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Юшин В.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на заседании кафедры охраны труда и окружающей среды протокол №1 «30» 08 2023 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Юшин В.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на заседании кафедры охраны труда и окружающей среды протокол №1 «30» 08 2024 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Юшин В.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на заседании кафедры охраны труда и окружающей среды протокол № «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Юшин В.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на заседании кафедры охраны труда и окружающей среды протокол № «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Юшин В.В.

## **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Целью преподавания дисциплины является: формирование основополагающих знаний о теории горения и взрыва и опасности этих процессов; подготовить бакалавра к применению в профессиональной деятельности приобретённую совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения пожарной безопасности в сфере производственной деятельности, в которой вопросы безопасности будут рассматриваться как одни из приоритетных направлений.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- изучение основных закономерностей химических основ горения и взрыва;
- освоение теоретических основ горения: теплового, цепного, диффузионного;
- рассмотрение видов пламени и скорости его распространения, а так же основных условий возникновения и развития процессов горения;
- исследование типов взрывов и основных условий возникновения взрывов, классификацию взрывов по плотности вещества и по типам химических реакций;
- овладение методическими приемами в оценке возникновения, развития, моделирования и прогнозирования опасных процессов в техносфере, связанных с горением и взрывом топливовоздушных смесей и других горючих и взрывчатых систем промышленных производств.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения ; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	<p><b>Знать:</b> - физико-химические основы горения, теории горения, взрыва;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы системного анализа, математического моделирования явлений и процессов реального мира;</li> <li>- теоретические основы процессов горения и взрыва;</li> <li>- физико-химические процессы, протекающие в горючих и взрывчатых веществах;</li> <li>- поражающие факторы пожаров и взрывов;</li> <li>- основные горючие и взрывчатые вещества и способы их классификации;</li> <li>- особенности процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии;</li> <li>- меры безопасности при работе с горючими веществами.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> - разрабатывать и внедрять системы управления пожарной безопасностью согласно требованиям руководящих документов и специфике организации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные физические характеристики органических веществ;</li> <li>- пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаровзрывобезопасности;</li> <li>- рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии;</li> <li>- рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения и взрыва.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> - проверкой состояния пожарной подразделений безопасности</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>в структурных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализом состояния пожарной безопасности в структурных подразделениях с разработкой предложений для принятия оптимальных решений по противопожарной защите объектов;</li> <li>- представлениями о способах хранения и эксплуатации горючих веществ;</li> <li>- методиками определения основных характеристик горючих веществ;</li> <li>- методиками расчетов процессов горения и взрыва.</li> </ul>
ПК-5	Способен организовывать систему обеспечения противопожарного режима и осуществлять руководство решением вопросов пожарной безопасности в организации	ПК-5.1 Проводит анализ состояния пожарной безопасности на объекте	<p><b>Знать:</b> Требования нормативных документов по обеспечению противопожарного режима в организации Противопожарный режим, порядок содержания территории, зданий и помещений организации Требования к содержанию путей эвакуации Требования пожарной безопасности электроустановок, систем отопления и вентиляции Требования пожарной безопасности к технологическим установкам, взрывопожароопасным процессам производства, порядок аварийной остановки технологического оборудования Требования пожарной безопасности при проведении технологических процессов, эксплуатации оборудования, производстве пожароопасных работ - теоретические основы термодинамики и кинетики горения, прогнозирования условий образования горючих и взрывоопасных систем, определения параметров инициирования горения и взрыва и оценки возможности перехода</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>горения во взрыв;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы прогнозирования опасных и разрушающих факторов горения и взрыва;</li> <li>- современные методы экспериментального исследования процессов горения, перехода горения во взрыв и детонации для газообразных и конденсированных веществ и систем на их основе;</li> <li>- токсичные продукты сгорания, механизмы их образования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> Разрабатывать и внедрять системы управления пожарной безопасностью согласно требованиям руководящих документов и специфике организации</p> <p>Организовывать контроль состояния системы пожарной безопасности организации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные физические характеристики органических веществ;</li> <li>- пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаровзрывобезопасности;</li> <li>- рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии;</li> <li>- рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения и взрыва.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> - методами краткого анализа ущерба, вызванного факторами пожаровзрывоопасности при авариях и катастрофах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета термодинамики и кинетики горения, пределов воспламенения и температуры горения и давления взрыва;</li> <li>- методами анализа потенциальной взрывоопасности смесей горючего с</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			окислителем, определения параметров инициирования горения и взрыва и оценки возможности перехода горения во взрыв.
		ПК-5.2 Выполняет работы по обеспечению и контролю состояния систем обнаружения и тушения пожара организации	<p><b>Знать:</b> Порядок и нормы хранения веществ и материалов на территории, в зданиях и сооружениях организации</p> <p>Порядок транспортировки взрывопожароопасных веществ и материалов</p> <p>Порядок эвакуации горючих веществ и материальных ценностей</p> <p>Порядок содержания сетей наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения (пожарный кран, пожарный гидрант)</p> <p>Требования по содержанию и применению установок пожарной сигнализации и пожаротушения, систем противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией</p> <p>Требования порядка содержания пожарной техники, первичных средств пожаротушения (мотопомпы, огнетушители)</p> <p>Порядок действий и обязанности работающих и администрации организации при пожаре</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы распространения пламени;</li> <li>- условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;</li> <li>- условия перехода нормального горения и взрыва;</li> <li>- опасности, связанные с человеческой деятельностью; - опасные технологические процессы и производства;</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>- методы и средства оценки опасностей, риска;</p> <p>- методы и средства защиты человека и среды обитания от опасностей;</p> <p>- правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду.</p> <p><b>Умеет:</b> Обеспечивать пожарную безопасность при проведении технологических процессов, эксплуатации оборудования, при производстве пожароопасных работ</p> <p>Организовывать выделение финансовых средств на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности</p> <p>рассчитывать объём и состав продуктов горения, теплоту сгорания и теплоту горения;</p> <p>- проводить расчёты тепловых и взрывных зон поражения, возникающих при горении и взрыве в техносфере;</p> <p>- оценивать категории помещений по взрывоопасности;</p> <p><b>Владеть:</b> - справочно-поисковыми системами в области промышленной безопасности;</p> <p>- специализированным ПО при выполнении расчётов основных показателей пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения) и др.</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теория горения и взрыва» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**3 Объем дисциплины 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**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	54.15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	52.85
Контроль (подготовка к экзамену)	1,15
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	36

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Цели и задачи курса.. Основные понятия и определения. Явления горения и взрыва.	Предмет курса, его цели и задачи. Научно-технический прогресс и проблема взрыво- и пожаробезопасности в техносфере. Значение курса для обеспечения прогнозирования взрыво и пожаробезопасности в техносфере. Использование горения и взрыва в современных технологиях. Понятие горения и взрыва. Тепловой и цепной механизмы горения и взрыва. Роль каталитических процессов и диффузии. Критические явления. Воспламенение и зажигание. Пределы самовоспламенения смеси водорода с кислородом. Критические явления. Верхний и нижний концентрационные пределы воспламенения. Гомогенное и гетерогенное горение. Роль конвекции. Распределение температур и линий тока в пламени.
2	Химическая термодинамика	Функции состояния и основные термодинамические соотношения.

	горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения Основные особенности теории горения. Виды пламени и скорости его распространения.	Уравнения состояния идеальных и реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса, уравнение с вириальными коэффициентами). Термохимия. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакций. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгоффа.
3	Кинетика реакций горения и взрыва. Расчет скорости реакций горения. Электрофизические свойства пламени	Понятие скорости химической реакции. Скорость образования компонента. Энергия активации. Необходимые и достаточные условия протекания реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации компонентов, от давления и температуры. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Элементы формальной кинетики. Реакции 1-го, 2-го и 3-го порядков. Кинетика сложных реакций. Двусторонние (обратимые) реакции. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Автокаталитические реакции. Цепные реакции. Разветвляющиеся и неразветвляющиеся цепи. Примеры реакций взаимодействия водорода с хлором (реакция Боденштейна) и водорода с кислородом. Цепной механизм и его стадии. Полуостров воспламенения. Математическое описание цепных реакций. Роль цепных реакций в тепловом самовоспламенении. Уравнение Аррениуса и тепловой взрыв.
4	Массоперенос и теплопередача в процессах горения. Химические процессы при горении.	Подобие процессов массопереноса и теплопередачи. Теплопроводность и диффузия в неподвижной среде. Законы Фурье и Фика. Уравнения конвективного переноса тепла и вещества. Свободная и вынужденная конвекция. Ламинарное и турбулентное движение жидкости (газа). Понятие диффузионного слоя. Коэффициенты тепло- и массопереноса. Уравнение баланса массы. Уравнение баланса вещества и тепловой энергии. Уравнение баланса количества движения. Уравнение Навье-Стокса. Его приложение для расчета распределения скоростей течения жидкости (газа) между двумя параллельными пластинами.
5	Теория горения газовоздушных и паровоздушных смесей	Общая характеристика пламени и закономерностей его распространения. Форма фронта пламени и понятие о нормальном горении. Расширение продуктов горения. Характерные режимы нормального горения. Методы изучения горения газов. Теория нормального горения. Тепломассообмен при горении. Коэффициент молекулярного переноса. Подобие полей температуры и концентрации. Механизм перехода горения в детонацию.
6	Особенности горения частиц металлов и аэрозвесей	Смешанная диффузионная и химическая кинетика горения. Выявление лимитирующей стадии. Горение угля. Анализ зависимости скорости горения от скорости продувки воздуха и от температуры. Теория горения металлов.
7	Кинетика процессов горения. Теория горения дисперсных и горючих материалов	Влияние различных факторов на скорость горения. Молекулярность и порядок реакций горения. Изменение концентрации во времени для реакций первого, второго и третьего порядка. Зависимость энергии активации от молекулярности реакций. Элементарные реакции процессов окисления различных горючих веществ. Экспериментальные исследования элементарных реакций. Поверхностные реакции.

8	Теории взрыва. Виды взрыва: взрыв в воздухе. Характеристики взрывной волны.	Детонационная волна. Коэффициент жесткости взрывных газов. Скорость детонационной волны, способы ее определения. Удельная энергия взрыва. Действие взрывных газов. Ударная волна. Теория ударных волн для газовых сред. Работы Ренкина и Гюгонио. Отражение волны. Работы Маха. Распределение энергии при взрыве: энергия ударной волны, остаточная энергия, кинетическая и тепловая энергия осколков оболочки, кинетическая и тепловая энергия источника, излучение. Распространение взрыва. Кумулятивный эффект и его использование. Взрыв в воздухе. Параметры ударной волны при взрыве в воздухе. Давление на фронте ударной волны. Скорость, время действия и импульс ударной волны.
---	---	---

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия и определения. Явления горения и взрыва.	2		1	У-2 У-4 У-6 МУ-1		УК-8.4 ПК-5.1 ПК-5.2
2.	Химическая термодинамика горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения	2		2	У-4 МУ-2	1 Т, КО	УК-8.4 ПК-5.1 ПК-5.2
3.	Кинетика реакций горения и взрыва. Расчет скорости реакций горения	2		3	У-3 У-5 МУ-3	3 Т, КО	УК-8.4 ПК-5.1 ПК-5.2
4.	Массоперенос и теплопередача в процессах горения	2		4	У-3 У-5 МУ-4	4 Т, КО	УК-8.4 ПК-5.1 ПК-5.2
5.	Теория горения газовоздушных и паровоздушных смесей	2		5	У-1 У-6 МУ-5	8 Т, КО	УК-8.4 ПК-5.1 ПК-5.2
6.	Особенности горения частиц металлов и аэрозвесей	2		6	У-3 У-5 МУ-6	12 Т, КО	УК-8.4 ПК-5.1 ПК-5.2
7.	Теория горения дисперсных и горючих материалов	4			У-2	14 Т, КО	УК-8.4 ПК-5.1 ПК-5.2
8	Теория теплового взрыва. Действие	2			У-1 У-2	16 Т, КО	УК-8.4 ПК-5.1

	взрыва в средах и типы ударных волн.				У-3		ПК-5.2
--	--------------------------------------	--	--	--	-----	--	--------

Т – тестирование, КО -контрольный опрос

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 4.2.2. Практические занятия

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	4
1.	Расчет динамики развития опасных факторов пожара	4
2.	Расчет поражающего действия осколков при взрывах газопаровоздушных смесей в емкостях	8
3.	Расчет параметров взрывов конденсированных взрывчатых веществ	6
4.	Расчет параметров взрывов газопаровоздушных смесей	6
5.	Загрязнение атмосферы при сжигании различных видов топлива	6
6.	Расчет материального баланса процесса горения	6
	Итого:	36

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1.	Горение конденсированных систем	4 неделя	8.5
2.	Пределы распространения и концентрационные пределы	8 неделя	8.5
3.	Электрофизические свойства пламен	12 неделя	8.5
4.	Особенности горения частиц металлов и аэрозвесей	13 неделя	8.5
5.	Свойства основных ВВ и средств взрывания	15 неделя	8.5
6.	Действие взрыва в средах и типы ударных волн	16 неделя	10.35
	Итого:		52.85
	Подготовка к экзамену:		36

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам,

информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к экзамену;
  - методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии.**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекции раздела «Теория горения дисперсных и горючих материалов».	Разбор конкретных ситуаций	4
2	Практическая работа «Расчет поражающего действия осколков при взрывах газопаровоздушных смесей в емкостях»	Разбор конкретных ситуаций	8
Итого:			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому

воспитанию обучающихся (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*).

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*);

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК 8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую	Экология	Безопасность жизнедеятельности; Учебная ознакомительная практика; Учебная проектно-конструкторская практика (инженерный практикум);	Производственная технологическая (инспекционно-аудиторская) практика; Производственная преддипломная практика; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях		Производственно технологическая (проектно технологическая) практика	квалификационной работы
ПК 5.1 Проводит анализ состояния пожарной безопасности на объекте  ПК 5.2 Выполняет работы по обеспечению и контролю состояния систем обнаружения и тушения пожара организации		Безопасность в чрезвычайных ситуациях; Пожарная безопасность технологических; Производственно технологическая (проектно технологическая) практика	Пожарный аудит; Пожарная безопасность в строительстве; Производственная технологическая (инспекционно-аудиторская) практика; Производственная преддипломная практика; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК 8- Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия	УК 8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь,	<b>Знать:</b> - физико-химические основы горения, теории горения, взрыва; - основы системного анализа, математического моделирования явлений и процессов реального мира; - теоретические основы процессов	<b>Знать:</b> - физико-химические основы горения, теории горения, взрыва; - основы системного анализа, математического моделирования явлений и процессов реального мира; - теоретические основы процессов горения и взрыва; - физико-химические процессы,	<b>Знать:</b> - физико-химические основы горения, теории горения, взрыва; - основы системного анализа, математического моделирования явлений и процессов реального мира; - теоретические основы процессов горения и взрыва; - физико-химические процессы, протекающие в горючих и взрывчатых веществах;

<p>жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов/начальный, основной, завершающий</p>	<p>описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</p>	<p>горения и взрыва; - физико-химические процессы, протекающие в горючих и взрывчатых веществах; <b>Уметь:</b> - разрабатывать и внедрять системы управления пожарной безопасностью согласно требованиям руководящих документов и специфике организации; - определять основные физические характеристики органических веществ; <b>Владеть:</b> - проверкой состояния пожарной безопасности в структурных подразделениях с разработкой предложений для принятия оптимальных решений по противопожарной защите объектов;</p>	<p>протекающие в горючих и взрывчатых веществах; - основные теоретические особенности взрывчатого превращения, типов и видов взрывов и основных свойствах взрывчатых веществ и средств взрывания. <b>Уметь:</b> - разрабатывать и внедрять системы управления пожарной безопасностью согласно требованиям руководящих документов и специфике организации; - определять основные физические характеристики органических веществ; - проводить расчеты наружных контактных и неконтактных зарядов; <b>Владеть:</b> - проверкой состояния пожарной безопасности в структурных подразделениях с разработкой предложений для принятия оптимальных решений по противопожарной защите объектов; - представлениями о способах хранения и эксплуатации горючих веществ;</p>	<p>- поражающие факторы пожаров и взрывов; - основные горючие и взрывчатые вещества и способы их классификации; - особенности процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии;- меры безопасности при работе с горючими веществами. <b>Уметь:</b> - разрабатывать и внедрять системы управления пожарной безопасностью согласно требованиям руководящих документов и специфике организации; - определять основные физические характеристики органических веществ; - пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаровзрывобезопасности; - рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии; - рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения и взрыва. <b>Владеть:</b> - проверкой состояния пожарной безопасности в структурных подразделениях с разработкой предложений для принятия оптимальных решений по</p>
--	---	--	---	--

				<p>противопожарной защите объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлениями о способах хранения и эксплуатации горючих веществ;</li> <li>- методиками определения основных характеристик горючих веществ;</li> <li style="padding-left: 20px;">- методиками расчетов процессов горения и взрыва.</li> <li>- методами оценки категорий помещений по взрывоопасности.</li> </ul>
<p>ПК-5 Способен организовывать систему обеспечения противопожарного режима и осуществлять руководство решением вопросов пожарной безопасности в организации / основной, завершающий</p>	<p>ПК5.1 Проводит анализ состояния пожарной безопасности на объекте</p>	<p><b>Знать:</b> Требования нормативных документов по обеспечению противопожарного режима в организации Противопожарный режим, порядок содержания территории, зданий и помещений организации Требования к содержанию путей эвакуации Требования пожарной безопасности электроустановок, систем отопления и вентиляции Требования пожарной безопасности к технологическим установкам, взрывопожароопасным процессам производства, порядок аварийной остановки технологического</p>	<p><b>Знать:</b> Требования нормативных документов по обеспечению противопожарного режима в организации Противопожарный режим, порядок содержания территории, зданий и помещений организации Требования к содержанию путей эвакуации Требования пожарной безопасности электроустановок, систем отопления и вентиляции Требования пожарной безопасности к технологическим установкам, взрывопожароопасным процессам производства, порядок аварийной остановки технологических процессов,</p>	<p><b>Знать:</b> Требования нормативных документов по обеспечению противопожарного режима в организации Противопожарный режим, порядок содержания территории, зданий и помещений организации Требования к содержанию путей эвакуации Требования пожарной безопасности электроустановок, систем отопления и вентиляции Требования пожарной безопасности к технологическим установкам, взрывопожароопасным процессам производства, порядок аварийной остановки технологического оборудования Требования пожарной безопасности при проведении технологических процессов, эксплуатации оборудования, производстве пожароопасных работ - теоретические основы термодинамики и</p>

		<p>оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> Разрабатывать и внедрять системы управления пожарной безопасностью согласно требованиям руководящих документов и специфике организации.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами краткого анализа ущерба, вызванного факторами пожаровзрывоопасности при авариях и катастрофах; - методами расчета термодинамики и кинетики горения, пределов воспламенения и температуры горения и давления взрыва.</p>	<p>эксплуатации оборудования, производстве пожароопасных работ</p> <p>- теоретические основы термодинамики и кинетики горения, прогнозирования условий образования горючих и взрывоопасных систем, определения параметров инициирования горения и взрыва и оценки возможности перехода горения во взрыв;</p> <p><b>Уметь:</b> Разрабатывать и внедрять системы управления пожарной безопасностью согласно требованиям руководящих документов и специфике организации</p> <p>- методами оценки пожаровзрывоопасности веществ и горючих материалов; - методами оценки сейсмической зоны и зоны поражения.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами краткого анализа ущерба, вызванного факторами пожаровзрывоопасности при авариях и катастрофах; - методами расчета термодинамики и кинетики горения, пределов воспламенения и температуры горения и давления взрыва;</p> <p>- методами</p>	<p>кинетики горения, прогнозирования условий образования горючих и взрывоопасных систем, определения параметров инициирования горения и взрыва и оценки возможности перехода горения во взрыв;</p> <p>- методы прогнозирования опасных и разрушающих факторов горения и взрыва;</p> <p>- современные методы экспериментального исследования процессов горения, перехода горения во взрыв и детонации для газообразных и конденсированных веществ и систем на их основе;</p> <p>- токсичные продукты сгорания, механизмы их образования.</p> <p><b>Уметь:</b> Разрабатывать и внедрять системы управления пожарной безопасностью согласно требованиям руководящих документов и специфике организации</p> <p>Организовывать контроль состояния системы пожарной безопасности организации</p> <p>- определять основные физические характеристики органических веществ;</p> <p>- пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаровзрывобезопасности;</p> <p>- рассчитывать материальные балансы</p>
--	--	--	---	---

			<p>анализа потенциальной взрывоопасности смесей горючего с окислителем, определения параметров инициирования горения и взрыва и оценки возможности перехода горения во взрыв.</p>	<p>процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии;  - рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения и взрыва.  <b>Владеть:</b> - методами краткого анализа ущерба, вызванного факторами пожаровзрывоопасности при авариях и катастрофах;  - методами расчета термодинамики и кинетики горения, пределов воспламенения и температуры горения и давления взрыва;  - методами анализа потенциальной взрывоопасности смесей горючего с окислителем, определения параметров инициирования горения и взрыва и оценки возможности перехода горения во взрыв.</p>
<p>ПК-5 Способен организовывать систему обеспечения противопожарного режима и осуществлять руководство в решении вопросов пожарной безопасности в организации / основной,</p>	<p>ПК 5.2 Выполняет работы по обеспечению и контролю состояния систем обнаружения и тушения пожара организации</p>	<p><b>Знать:</b> Порядок и нормы хранения веществ и материалов на территории, в зданиях и сооружениях организации  Требования по содержанию и применению установок пожарной сигнализации и пожаротушения, систем противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и</p>	<p><b>Знать:</b> Порядок и нормы хранения веществ и материалов на территории, в зданиях и сооружениях организации  Порядок транспортировки взрывопожароопасных веществ и материалов  Порядок эвакуации горючих веществ и материальных ценностей  Порядок содержания сетей наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения</p>	<p><b>Знать:</b> Порядок и нормы хранения веществ и материалов на территории, в зданиях и сооружениях организации  Порядок транспортировки взрывопожароопасных веществ и материалов  Порядок эвакуации горючих веществ и материальных ценностей  Порядок содержания сетей наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения (пожарный кран, пожарный гидрант)  Требования по содержанию и применению установок пожарной сигнализации и</p>

завершающий		<p>управления эвакуацией</p> <p>Требования порядка содержания пожарной техники, первичных средств пожаротушения (мотопомпы, огнетушители)</p> <p>- законы распространения пламени;</p> <p>- условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;</p> <p>- условия перехода нормального горения и взрыва; человека и среды обитания от опасностей;</p> <p>- правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду.</p> <p><b>Уметь:</b> Обеспечивать пожарную безопасность при проведении технологических процессов, эксплуатации оборудования, при производстве пожароопасных работ.</p> <p><b>Владеть:</b> - справочно-поисковыми системами в</p>	<p>(пожарный кран, пожарный гидрант)</p> <p>Требования по содержанию и применению установок пожарной сигнализации и пожаротушения, систем противоподымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией</p> <p>Требования порядка содержания пожарной техники, первичных средств пожаротушения (мотопомпы, огнетушители)</p> <p>распространения пламени;</p> <p>- условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;</p> <p>- условия перехода нормального горения и взрыва;</p> <p>- опасности, связанные с человеческой деятельностью; - опасные технологические процессы и производства;</p> <p>- методы и средства оценки опасностей, риска.</p> <p><b>Уметь:</b> Обеспечивать пожарную безопасность при проведении</p>	<p>пожаротушения, систем противоподымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией</p> <p>Требования порядка содержания пожарной техники, первичных средств пожаротушения (мотопомпы, огнетушители)</p> <p>Порядок действий и обязанности работающих и администрации организации при пожаре</p> <p>- законы распространения пламени;</p> <p>- условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;</p> <p>- условия перехода нормального горения и взрыва;</p> <p>- опасности, связанные с человеческой деятельностью; - опасные технологические процессы и производства;</p> <p>- методы и средства оценки опасностей, риска;</p> <p>- методы и средства защиты человека и среды обитания от опасностей;</p> <p>- правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду.</p> <p><b>Уметь:</b> Обеспечивать пожарную безопасность при проведении технологических процессов, эксплуатации оборудования, при</p>
-------------	--	---	---	---

		области промышленной безопасности.	технологических процессов, эксплуатации оборудования, при производстве пожароопасных работ Организовывать выделение финансовых средств на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности рассчитывать объём и состав продуктов горения, теплоту сгорания и теплоту горения. <b>Владеть:</b> - справочно-поисковыми системами в области промышленной безопасности;	производстве пожароопасных работ Организовывать выделение финансовых средств на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности рассчитывать объём и состав продуктов горения, теплоту сгорания и теплоту горения; - проводить расчёты тепловых и взрывных зон поражения, возникающих при горении и взрыве в техносфере; - оценивать категории помещений по взрывоопасности; <b>Владеть:</b> - справочно-поисковыми системами в области промышленной безопасности; - специализированным ПО при выполнении расчётов основных показателей пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения).
--	--	------------------------------------	---	---

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции или её части	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№ № задания	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Цели и задачи курса.. Основные понятия и определения. Явления горения и взрыва.	УК-8.4, ПК-5.1, ПК 5.2	Лекция, СРС	БТЗ Собеседование	Вопросы № 1-5	Согласно таблице 7.2
2	Химическая термодинамика горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения	УК-8.4, ПК-5.1, ПК 5.2	Лекция, СРС	Тесты	№ 1 - 11	Согласно таблице 7.2
3	Кинетика реакций горения и взрыва. Расчет скорости реакций горения	УК-8.4, ПК-5.1, ПК 5.2	Лекция, СРС Практическое задание № 1	Собеседование. Контрольные вопр. к прак. заданию № 1	Вопросы № 11-15	Согласно таблице 7.2
4	Массоперенос и теплопередача в процессах горения	УК-8.4, ПК-5.1, ПК 5.2	Лекция, СРС. Практическое задание № 2	<u>Собеседование</u> Контрольные вопр. к прак. заданию № 2	<u>Вопросы № 16-20</u> 1-6	Согласно таблице 7.2
5	Теория горения газовоздушных и паровоздушных смесей	УК-8.4, ПК-5.1, ПК 5.2	Лекция, СРС Практические занятия № 3	<u>Собеседование</u> Контрольные вопр. к прак. заданию № 3	<u>Вопросы № 21-25</u> 1-5	Согласно таблице 7.2
6	Теория горения газовоздушных и паровоздушных смесей	УК-8.4, ПК-5.1, ПК 5.2	Лекция, СРС. Практические занятия № 4	<u>Собеседование</u> Контрольные вопр. к прак. заданию № 4	<u>Вопросы № 26-30</u> 1-5	Согласно таблице 7.2
7	Теория горения дисперсных и горючих материалов	УК-8.4, ПК-5.1, ПК 5.2	Лекция, СРС. Практическое задание № 5	<u>Собеседование</u> Контрольные вопр. к прак. заданию № 5	<u>Вопросы № 31-35</u> 1-6	Согласно таблице 7.2
8	Теория теплового взрыва. Действие взрыва в средах и типы ударных волн	УК-8.4, ПК-5.1, ПК 5.2	Лекция, СРС. Практическое задание № 6	<u>Собеседование</u> Контрольные вопр. к прак. заданию № 6	<u>Вопросы № 36-40</u> 1-6	Согласно таблице 7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

*Вопросы для собеседования по разделу (теме) 5. «Теория горения газоздушных и паровоздушных смесей»*

1. Основные понятия и определения.
2. Примеры горения газоздушных и паровоздушных смесей.
3. Особенности горения газоздушных и паровоздушных смесей.

*Тесты по разделу (теме) 1: «Введение. Цели и задачи курса.. Основные понятия и определения. Явления горения и взрыва».*

1. Для возникновения процесса горения необходимы:
  - А) источник зажигания
  - Б) горючее вещество
  - В) окислитель, горючее вещество, источник зажигания
  - Г) нет верного ответа
2. Для горения необходимо:
  - А) только спичка
  - Б) только пламя
  - В) только кислород
  - Г) нет верного ответа

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах: закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов), открытой (необходимо вписать правильный ответ), на установление правильной последовательности, на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

1. Тонкое измельчение твердых тел или жидкости:

- А) дезодорирование
- Б) диспергирование
- В) диссоциация
- Г) нет верного ответа

Задание в открытой форме:

**Дать определение: «опасный производственный фактор»**

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между вредным фактором и средством защиты от него

1. Пламя	А. процесс протекает только в конденсированной системе практически без газообразования
2. Окислительное пламя	Б. явление, вызванное свечением раскаленной газообразной среды
3. Восстановительное пламя	В. характеризуется избытком кислорода и недостатком топлива
4. Горение	Г. реакция окисления горючих материалов
5. Беспламенное горение	Д. характеризуется недостатком кислорода и избытком топлива

Задание на последовательность явлений (событий).

1. Какие химические процессы происходят при горении:

- А) окисление, ионизация, дезодорирование
- Б) окисление, ионизация, диссоциация, дивергенция
- В) разложение исходных соединений, окисление, превращение продуктов разложения, диссоциация, ионизация

Компетентностно-ориентированная задача:

**Задача:** При замыкании электропроводки в кабинете административного здания произошло возгорание. При тушении пожара бухгалтер Немцова А. И. была госпитализирована с ожогами III степени, оператор ПЭВМ Кукушкина В. А. получила ожоги II степени.

**Как классифицируется данный несчастный случай? Какие действия необходимо было предпринять вышестоящему или непосредственному руководителям? Какую первую помощь необходимо оказать пострадавшим?**

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

–методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическая работа № 1 Расчет динамики развития опасных факторов пожара	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа № 2 Расчет поражающего действия осколков при взрывах газопаровоздушных смесей в емкостях	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа № 3 Расчет параметров взрывов конденсированных взрывчатых веществ	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа № 4 Расчет параметров взрывов газопаровоздушных смесей	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №5 Загрязнение атмосферы при сжигании различных видов топлива	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 6 Расчет материального баланса процесса горения	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Кукин П. П. Теория горения и взрыва [Текст] : учебное пособие / П.П. Кукин, В.В. Юшин, С.Г. Емельянов ; Юго-Западный гос. ун-т, Российский гос. технологический ун-т (МАТИ - РГТУ). - М. : Юрайт, 2012. - 435 с.

2. Хаханина Т. И. Органическая химия [Текст]: учебное пособие / Т. И. Хаханина, Н. Г. Осипенкова; под ред. Т. И. Хаханиной. - М.: Юрайт: Высшее образование, 2010. - 396 с.

### **8.2. Дополнительная учебная литература**

1. Похил П. Ф., Беляев а. В. Горение порошкообразных металлов в активных средах. Издательство «Наука», М.: 1972. – 282с.

2. Зельдович Я. Б., Франк-Каменецкий Д. А. Турбулентное и гетерогенное горение. РИО, ИХФ, М.: 1947, - 147с.

3. Эпов Б. А. Основы взрывного дела. Издательство, МОСССР, 1974. – 206с.

Махвиладзе М. А. Математическая теория горения. Издательство ИХФ, М.: 1997, - 507с.

4. Зельдович Я. Б. Теория горения и детонация газов. Издательство АНСССР, М.: 1947. – 69с.

5. Кузнецов В. М. Математические модели взрывного дела. Издательство «Наука», М.: 1977. – 316с.

6. Садовский м. Д. Теория ударных волн и введение в газодинамику. Издательство МОСССР, М.: 1987. – 316с.

7. Монахов В. И. Пожароопасность веществ и материалов. М.: 1989. – 314с.

Справочник. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов и средства их тушения, М.: 2000. – 430с.

8. Котляр Я. Н., Совершенный В. Д. Методы и задачи тепломассообмена, М.: Машиностроение, 2001. – 316с.

9. Мальцев В. М., Кашпоров Л. Я. Основные характеристики горения, М.: Издательство «Химия», 1997. – 560с.

10. Кедринский В. К. Гидродинамика взрыва. [Текст] эксперимент и модели. Новосибирск. Издательство СОРАН, 2000. – 425с.

11. Покровский В. М. Взрыв. М.: МОРФ, 2001. – 635с.

### **8.3. Перечень методических указаний**

1. Определение теплотехнических характеристик твердых бытовых отходов для использования в качестве топлива : методические указания к проведению практического занятия по дисциплинам «Экология», «Экология городской среды», «Экология Курского края», «Техногенные системы и экологический риск», «Экспертиза безопасности» для студентов всех специальностей и направлений / ЮЗГУ ; сост. В. В. Протасов. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 18 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

2. Расчет полигона твердых бытовых отходов (ТБО) : методические указания к проведению практического занятия по дисциплинам «Экология», «Экология городской среды», «Экология Курского края», «Источники загрязнения среды обитания» для студентов всех специальностей и направлений / Юго-Западный государственный университет, кафедра охраны труда и окружающей среды ; ЮЗГУ ; сост.: В. В. Протасов, Е. А. Преликова. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 18 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

3. Расчет образования твердых бытовых отходов при эксплуатации предприятия : методические указания к проведению практического занятия по дисциплине «Промышленная экология» для студентов направления подготовки 022000.62 Экология и природопользование / Юго-Западный государственный университет, кафедра охраны труда и окружающей среды ; ЮЗГУ ; сост.: В. В. Протасов, Е. А. Преликова. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 16 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

4. Расчет экологического риска и определение индекса вреда от употребления в пищу загрязнённых продуктов : методические указания к проведению практического занятия по дисциплинам «Экология», «Экология городской среды», «Экология Курского края», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Техногенные системы и экологический риск», «Источники загрязнения среды обитания» для студентов всех специальностей и направлений / Юго-Западный государственный университет, Кафедра охраны труда и окружающей среды ; ЮЗГУ ; сост.: В. В. Протасов, Е. А. Преликова. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 20 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

5. Порядок определения и расчета производственных показателей и показателей вывоза твёрдых бытовых отходов : методические указания к проведению практической работы по дисциплинам «Экология», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Источники загрязнения среды обитания», «Технология основного производства», «Промышленная экология» для студентов всех специальностей и направлений / ЮЗГУ ; сост.: Е. А. Преликова, В. В. Протасов. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 13 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

6. Расчет нормативного количества образования отходов от автотранспортных предприятий : методические указания к проведению практической работы студентов специальностей 280101 «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», 280202 «Инженерная защита окружающей среды» / ЮЗГУ ; сост.: Г. П. Тимофеев, В. В. Юшин, П. Н. Северенчук. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 24 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

7. Организация самостоятельной работы студентов : методические указания для студентов направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. Н. Барков, В. В. Юшин. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 21 с. – Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Безопасность труда в промышленности  
 Безопасность в техносфере  
 Безопасность жизнедеятельности  
 Безопасность и охрана труда  
 Безопасность окружающей среды  
 Библиотека инженера по охране труда  
 Бюллетень Министерства труда и социального законодательства РФ  
 Нормативные акты по охране труда  
 Охрана труда и социальное страхование  
 Пожарное дело  
 Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях  
 Противопожарный и спасательный сервис  
 Справочник специалиста по охране труда и нормативные акты по охране труда

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.trudohrana.ru> – Портал профессионального сообщества специалистов по охране труда.
2. <http://ohranatruda.ru> – Информационный портал «Охрана труда в России».
3. <http://www.mchs.gov.ru> – Официальный сайт МЧС России
4. <http://www.rosmintrud.ru> – Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ.

5. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
6. <http://www.consultant.ru> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» - закрепить теоретические знания, полученные в

процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

**11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

**12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры охраны труда и окружающей среды, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Дозиметр РАДЭКСПД1503-индикатор радиоактивности; Дозиметр радиометр МКС-08П \*Навигатор; Дозиметр ДРГ-01Т1; Проекционный экран на штативе; Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330 / 14" / 1024Mb / 160Gb / сумка / проектор inFocusIN24+ (39945,45); Прибор для контроля сердечного ритма пострадавшего, Тренажер «ВИНТИМ».

**13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся

необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

