

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль) / специализация: **Управление техносферной безопасностью**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Кафедра: **радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия | 10 | 10 | часов |
| Самостоятельная работа | 84 | 84 | часов |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8 | 8 | часов |
| Контрольные работы | 2 | 2 | часов |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 | часов |
| Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| (включая промежуточную аттестацию) | | 3 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Зачет | 7 | |
| Контрольные работы | 7 | 1 |

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. 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.

1.2. Задачи дисциплины

1. Освоение физико-химических основ процессов горения и взрыва.
2. Овладение способами и методами безопасного использования процессов горения и взрыва.
3. Овладение приемами предупреждения и локализации пожаров и взрывов, ориентированными на снижение их антропогенного воздействия на природную среду и обеспечения безопасности личности и общества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.07.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| Универсальные компетенции | | |
| - | - | - |
| Общепрофессиональные компетенции | | |

| | | |
|---|--|---|
| ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека | ОПК-1.1. Знает современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в своей профессиональной деятельности | Обучающийся знает: физико-химические основы процессов горения, взрыва и детонации; теоретические основы термодинамики и кинетики горения, 5 прогнозирования условий образования горючих и взрывоопасных систем, определения параметров инициирования горения и взрыва и оценки возможности перехода горения во взрыв; методы прогнозирования опасных и разрушающих факторов горения и взрыва; современные методы экспериментального исследования процессов горения, перехода горения во взрыв и детонации для газообразных и конденсированных веществ и систем на их основе; токсичные продукты сгорания, механизмы их образования. |
| | ОПК-1.2. Умеет выявлять современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и охраной труда | Обучающийся умеет: пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро - и взрывобезопасности; рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии; рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения и взрыва газообразных, парогазовых и конденсированных горючих и конденсированных веществ и систем на их основе. |
| | ОПК-1.3. Имеет практический опыт решения типовых задач в сфере техносферной безопасности с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области измерительной и вычислительной техники, информационных технологий | Обучающийся владеет: 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; методами расчета параметров детонационных процессов газообразных и конденсированных веществ и систем на их основе; методами краткого анализа ущерба, вызванного факторами пожаровзрывоопасности при авариях и катастрофах. |

| | | |
|---|--|--|
| ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления | ОПК-2.1. Знает методы, обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды, основанные на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления | Используя теоретические знания по теории горения и взрыва, а также методики расчётов горения и взрыва, обучающийся знает способы обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды. |
| | ОПК-2.2. Умеет обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков | Зная основные принципы возникновения пожаров и взрывов обучающийся способен принять правильное решение, обеспечивающее безопасность человека и сохранение окружающей среды. |
| | ОПК-2.3. Имеет практический опыт профессиональной деятельности обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды на основе принципов безопасности и оценки профессиональных рисков | Обучающийся овладевает методикой прогнозирования состояния зоны действия поражающих факторов при различных режимах горения и взрыва и методами краткого анализа ущерба, вызванного пожарами и взрывами |
| Профессиональные компетенции | | |
| - | - | - |

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|--|-------------|-----------|
| | | 7 семестр |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего | 20 | 20 |
| Лекционные занятия | 10 | 10 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8 | 8 |
| Контрольные работы | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся, всего | 84 | 84 |
| Проработка лекционного материала | 30 | 30 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 34 | 34 |
| Подготовка к контрольной работе | 20 | 20 |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 |
| Общая трудоемкость (в часах) | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 3 | 3 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--------------|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| 7 семестр | | | | | | |
| 1 Параметры горения и взрыва | 2 | 2 | 1 | 16 | 21 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 2 Кинетика горения газов | 2 | | 1 | 18 | 21 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 3 Возникновение горения | 2 | | 2 | 18 | 22 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 4 Развития процесса горения | 2 | | 2 | 16 | 20 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 5 Прекращение горения | 2 | | 2 | 16 | 20 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого за семестр | 10 | 2 | 8 | 84 | 104 | |
| Итого | 10 | 2 | 8 | 84 | 104 | |

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|--------|-------------------------|
| 7 семестр | | | | |
| 1 Параметры горения и взрыва | История развития науки о теории горения и взрыва. Понятия теплотехники и молекулярной физики. Основные сведения о горении | 2 | 1 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | 1 | |
| 2 Кинетика горения газов | Реакция горения газов. Горючие вещества и материалы. Окислители. Тепловой эффект реакции горения. Скорость химической реакции | 2 | 1 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | 1 | |
| 3 Возникновение горения | Зажигание от внешнего воздействия на горючую смесь. Самовоспламенение. Стационарная теория. Самовозгорание | 2 | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | 2 | |
| 4 Развития процесса горения | Общие сведения о развитии процесса горения. Температуры горения и взрыва газов, их определение. Температура воспламенения | 2 | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | 2 | |
| 5 Прекращение горения | Условия прекращения горения. Прекращение горения снижением температуры. Прекращение горения путем изменения концентрации горючих веществ | 2 | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | 2 | |
| Итого за семестр | | 10 | 8 | |
| Итого | | 10 | 8 | |

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого за семестр | | 2 | |
| Итого | | 2 | |

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|------------------------------------|--|-----------------|-------------------------|---------------------|
| 7 семестр | | | | |
| 1 Параметры горения и взрыва | Проработка лекционного материала | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 16 | | |
| 2 Кинетика горения газов | Проработка лекционного материала | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 18 | | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|----|--------------|---------------------|
| 3 Возникновение горения | Проработка лекционного материала | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 18 | | |
| 4 Развития процесса горения | Проработка лекционного материала | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 16 | | |
| 5 Прекращение горения | Проработка лекционного материала | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 16 | | |
| Итого за семестр | | 84 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет |
| Итого | | 88 | | |

5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|-----------|-----|-----------|---|
| | Лек. зан. | Конт.Раб. | СРП | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | + | Зачёт, Контрольная работа, Тестирование |
| ОПК-2 | + | + | + | + | Зачёт, Контрольная работа, Тестирование |

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Керученко, Л. С. Теория горения и взрыва : учебное пособие / Л. С. Керученко, М. С. Чекусов. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 140 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105587>.

7.2. Дополнительная литература

1. Адамян, В. Л. Теория горения и взрыва / В. Л. Адамян. — 4-е изд., стер. — СанктПетербург : Лань, 2023. — 116 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/279806>.

2. Теория горения и взрыва : учебное пособие для вузов / П. П. Кукин [и др.] ; под редакцией П. П. Кукина, В. В. Юшина, С. Г. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 346 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/510738>.

3. Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность / Г. В. Бектобеков. — 4-е изд., стер. — СанктПетербург : Лань, 2023. — 88 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://www.labirint.ru/books/768178/>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Физико-химические процессы в техносфере: Учебно-методический комплекс / И. А. Екимова - 2012. 43 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2077>.

2. Апкарьян, А. С. Теория горения и взрыва: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Апкарьян А. С. , Туев В. И. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 17 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Туев, В. И. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: электронный курс / В. И. Туев – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. (доступ из личного кабинета студента) . (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению

ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лаборатория учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------|--|
| 1 Параметры горения и взрыва | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Кинетика горения газов | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Возникновение горения | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Развития процесса горения | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Прекращение горения | ОПК-1, ОПК-2 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|----------------------------|--|---|---|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|----------------------------|--|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Концентрационные пределы воспламенения с повышением температуры смеси: а) Расширяются б) Сужаются в) Не изменяются.
2. Сложный, быстро протекающий химический процесс окисления, сопровождающийся выделением значительного количества тепла и свечением, называется: а) Взрывом Проверено в генераторе 12 б) Горением в) Химической реакцией.
3. Количество горючей смеси, сгорающей на единице поверхности фронта пламени в единицу времени: а) Нормальная скорость распространения пламени б) Средняя скорость нарастания давления при взрыве в) Массовая скорость горения.
4. Все вещества по агрегатному состоянию, определяющему оценку пожаровзрывоопасности, подразделяются на следующие группы: а) Газы, жидкости б) Газообразные вещества в) Парообразные вещества.
5. Все вещества по агрегатному состоянию, определяющему оценку пожаровзрывоопасности, подразделяются на следующие группы: а) Парообразные вещества б) Газообразные вещества в) Твердые вещества, пыли.
6. Кислород, азотная кислота, пероксиды, нитросоединения чаще всего выступают в реакции горения в качестве: а) Горючего вещества б) Окислителя в) Источника воспламенения.
7. Для возникновения горения необходимо наличие: а) Наличие горючих материалов б) Наличие горючих веществ в) Горючего вещества.
8. Для возникновения горения необходимо наличие: а) Источника воспламенения б) Наличие горючих материалов в) Наличие горючих веществ.
9. Для возникновения горения необходимо наличие: а) Наличие горючих материалов б) Наличие горючих веществ в) Окислителя.
10. Процесс химического превращения системы окислитель – восстановитель (взрывчатого вещества), представляющий собой совокупность ударной волны, распространяющейся с постоянной скоростью, и следующей за фронтом зоны химических превращений исходных веществ детонационной волны: а) Пожар б) Детонация в) Взрыв.
11. Беспламенное горение, происходящее обычно при горении конденсированных систем, называется: а) Тлением б) Нагревом в) Самовоспламенением.
12. Способность вещества или материала к горению: а) Возгорание б) Горючесть в) Огнестойкость
13. Процесс инициирования начального очага горения в горючей смеси, после чего возникший фронт пламени самопроизвольно распространяется по всему объему: а) Самовоспламенение б) Воспламенение в) Тление.
14. В зависимости от агрегатного состояния горючего и окислителя различают виды горения: а) Гомогенное, гетерогенное горение, взрыв и детонация б) Гомогенное, гетерогенное горение и горение взрывчатых веществ в) Гомогенное и гетерогенное горение.
15. Один из основных параметров, характеризующий опасность взрыва: а) Давление взрыва б) Дробящие и фугасные свойства взрывоопасной среды в) Давление на фронте ударной волны
16. Один из основных параметров, характеризующий опасность взрыва: а) Давление на фронте ударной волны б) Скорость взрыва в) Дробящие и фугасные свойства взрывоопасной среды.
17. Температура, которая достигается в стехиометрической смеси при полном сгорании без теплотерь и отсутствии диссоциации продуктов горения: а) Температурой самовоспламенения б) Температурой горения в) Теоретической температурой горения.
18. Оценка пожароопасности веществ зависит от: а) Природы происхождения вещества б) Агрегатного состояния веществ в) Химических свойств веществ.
19. Горючие вещества и материалы, способные воспламеняться от кратковременного воздействия источника зажигания с низкой энергией: а) Воспламеняющимися б) Быстровоспламеняющимися в) Легковоспламеняющимися.
20. Вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть, относятся к группе: а) Трудногорючих веществ б) Сильногорючих веществ в) Горючих веществ.
21. Если взрывчатое вещество – индивидуальное химическое соединение, то: а) Горючее и окислитель содержатся в молекуле вещества + б) Горючее и окислитель не содержатся в молекуле вещества в) Только горючее содержится в молекуле вещества

22. Выберите ряд, где перечислены только продукты неполного сгорания: а) N_2 , C , CO_2 б) C , CO , HCN в) H_2O , HCl , CO_2
23. В качестве окислителя не используется: а) Кислород б) Бертолетова соль в) Азот
24. Выберите молекулярный состав воздуха: а) $O_2 + 4,76 N_2$ б) $O_2 + 3,76 N_2$ в) 79% N_2 , 21% O_2
25. Теплота сгорания: а) Теплота, расходуемая на подготовку горючих веществ к горению б) Теплота, идущая на нагревание продуктов сгорания в) Количества тепла, выделяемое при полном сгорании вещества и отнесенное к одному моллю, единицы массы или объема горючего вещества.
26. Самовозгорание растительных материалов может возникнуть вследствие: а) Проявления тепловой энергии, вызванной окислением горючего вещества б) Микробиологического процесса в) Реакции окисления, вызванной притоком кислорода.
27. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её: а) Химическая активность б) Теплопроводность в) Плотность.
28. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её: а) Теплопроводность б) Плотность в) Адсорбционная способность
29. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её: а) Склонность к электризации б) Теплопроводность в) Плотность
30. Температура вспышки: а) Самая низкая температура вещества, при которой возникает его самонагревание б) Самая низкая температура вещества, при которой над поверхностью его образуются пары и газы, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, но устойчивого горения не наблюдается.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Физико-химические процессы горения. Основные понятия.
2. Кинетика химических реакций горения. Горение и условия его протекания.
3. Топливо и теплофизические процессы горения. Твёрдое топливо Жидкое топливо. Газообразное топливо. Химический состав топлива.
4. Виды горения
5. Горения различных веществ и материалов. Горение газов. Горение жидкостей. Горение твердых веществ.
6. Классификация взрывчатых веществ. Характеристика взрывчатых веществ.
7. Химические реакции взрывных превращений. Расчет состава продуктов взрывчатого разложения ВВ с положительным кислородным балансом (I группа ВВ).
8. Расчет состава продуктов взрывчатого разложения ВВ с отрицательным кислородным балансом (II группа ВВ).
9. Температура продуктов взрыва. Давление продуктов взрыва. Расчет величины давления продуктов взрыва.
10. Ударные волны. Общие сведения о воздушной ударной волне. Параметры воздушной ударной волны (ВУВ).

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Оценка пожароопасности.
2. Горючие вещества и материалы, способные воспламеняться от кратковременного воздействия источника зажигания с низкой энергией.
3. Теплота сгорания вещества
4. Самовозгорание причины и последствия.
5. Пыль. Влияние дисперсности пыли на её активность.
6. Горения различных веществ и материалов. Горение газов. Горение жидкостей. Горение твердых веществ.
7. Классификация взрывчатых веществ. Характеристика взрывчатых веществ.
8. Химические реакции взрывных превращений. Расчет состава продуктов взрывчатого разложения ВВ с положительным кислородным балансом (I группа ВВ).
9. Расчет состава продуктов взрывчатого разложения ВВ с отрицательным кислородным балансом (II группа ВВ).

10. Температура продуктов взрыва. Давление продуктов взрыва. Расчет величины давления продуктов взрыва.
11. Ударные волны. Общие сведения о воздушной ударной волне. Параметры воздушной ударной волны (ВУВ).

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 85 от «27» 11 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|--------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ | В.И. Туев | Согласовано, a755e75e-6728-43c8- b7c9-755f5cd688d8 |
| Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ | В.И. Туев | Согласовано, a755e75e-6728-43c8- b7c9-755f5cd688d8 |
| Начальник учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73 |

ЭКСПЕРТЫ:

| | | |
|--------------------|----------------|--|
| Доцент, каф. РЭТЭМ | Н.Н. Несмелова | Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31- a395-8ca66c97e745 |
| Доцент, каф. РЭТЭМ | В.С. Солдаткин | Согласовано, 20f9f21b-db84-4e42- 8e40-98cd2ddd9cbe |

РАЗРАБОТАНО:

| | | |
|-----------------------------------|----------------|--|
| Профессор, каф. РЭТЭМ | А.С. Апкарян | Разработано, 52f0878c-049a-4e95- 82b7-20fde7495a52 |
| Начальник учебного управления, УУ | И.А. Лариошина | Разработано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73 |
| Доцент, каф. РЭТЭМ | Н.Н. Несмелова | Разработано, eebb9cff-fbf0-4a31- a395-8ca66c97e745 |