МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования

Кыргызско-Российский Славянский университет

им. первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Политехнический институт

Кафедра «Экология и защита в чрезвычайных ситуациях»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Теория горения и взрыва»

Уровень высшего образования: БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 20.03.01 - РФ, 7603 00 - КР «**Техносферная безопасность»**

Профиль **"Защита в чрезвычайных ситуациях"**

Форма обучения: очная

2026 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению **подготовки:** 20.03.01 - РФ, 760300 - КР «Техносферная безопасность» в процессе подготовки бакалавриата КРСУ в соответствии с ФГОС 3++ по дисциплине ***«Теория горения и взрыва»***

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании

Кафедры «Экологии и защиты в чрезвычайных ситуациях»

протокол № 1 от "02"сентября 2026 г.

Заведующий кафедрой **«Экологии и защиты в чрезвычайных ситуациях»** *к.т.н., доцент* _____ *Мамбетов Эрик Мунайтбасович*
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Руководитель образовательной программы направления подготовки «Техносферная безопасность» *к.т.н., доцент* _____ *Мамбетов Эрик Мунайтбасович*
наименование РОП *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнитель:
старший преподаватель, майор _____ Токтокунов Азамат Ильясович
должность *подпись* *расшифровка подписи*

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**	**Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе**
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	**Знать:** физико-химические основы горения; основные теории горения, условия возникновения и развития процессов горения; типы взрывов, классификацию взрывов, основные параметры энергии и мощности взрыва; принципы формирования формы ударной волны	**Блок А, В, С**
	Уметь: 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; прогнозировать зоны действия поражающих факторов при различных режимах горения и взрыва.	**Блок А, В, С**
	Владеть: 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	**Блок А, В, С**

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**график контроля**
Модуль 1					
Модуль 1. Физикохимические основы процессов горения. Условия возникновения и развития процессов горения	Текущий контроль	Учитывается активность и посещаемость.	5	8	5
	Рубежный контроль	Доклад с презентацией	5	10	
Модуль 2					
Модуль 2. Распространение процессов горения. Виды и особенности взрывов.	Текущий контроль	Учитывается активность и посещаемость.	5	8	8
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	10	
Модуль 3					
Модуль 3. Определение скорости распространения пламени в газовоздушной смеси	Текущий контроль	Учитывается активность и посещаемость. Фронтальный опрос по разделу, выполнение практических заданий (№,4)	5	9	11
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	10	
Модуль 4					
Контрольная работа	Текущий контроль	Учитывается активность и посещаемость. Фронтальный опрос по разделу, выполнение практических (№ 5,6)	5	5	14
	Рубежный контроль	Рубежный контроль	5	10	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Технологическая карта дисциплины

«Теория горения и взрыва»

1. Цели модуля

Формирование у студентов знаний о:

- физических и химических основах процессов горения;
- механизмах распространения пламени;
- детонации и взрывных процессах;
- критериях взрывоопасности веществ;
- методах расчета параметров горения и взрыва.

2. Планируемые результаты обучения

Студент должен:

Знать:

- классификацию процессов горения;
- условия возникновения взрыва;
- параметры ударной волны;
- основы теплового и цепного механизма горения.

Уметь:

- рассчитывать скорость распространения пламени;
- определять концентрационные пределы воспламенения;
- анализировать взрывоопасность смесей.

Владеть:

- методами оценки пожарной и взрывной опасности;
- базовыми расчетными формулами параметров горения.

3. Текущий контроль

Проводится на протяжении всего модуля.

Формы контроля:

- устный опрос
- тестирование
- проверка домашних заданий
- решение расчетных задач
- выполнение лабораторных работ

Оценивание:

Вид работы	Максимальный балл
Опрос	5

Вид работы	Максимальный балл
Тест	10
Домашние задания	10
Лабораторные работы	15
Итого	40 баллов

4. Рубежный контроль

Проводится после завершения ключевых тем модуля.

Формы:

- контрольная работа
- комплексное тестирование
- защита лабораторной работы

Проверяемые темы:

- Тепловая теория горения
- Цепные реакции
- Концентрационные пределы воспламенения
- Детонация

Оценивание:

Вид контроля	Баллы
Контрольная работа	20
Тест	10
Итого	30 баллов

5. Промежуточный контроль

Проводится в конце модуля.

Форма:

- экзамен (письменный / тестовый / устный)

Структура экзамена:

1. Теоретический вопрос
2. Расчетная задача
3. Ситуационная задача

Максимальный балл:

30 баллов

6. Итоговая шкала оценивания

Баллы	Оценка

Баллы Оценка

86–100 Отлично

71–85 Хорошо

56–70 Удовлетворительно

менее 56 Неудовлетворительно

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

Блок А

1. Горение — это:

A) Физический процесс испарения вещества

B) Быстрое окисление вещества, сопровождающееся выделением тепла и света

C) Механическое разрушение вещества

D) Процесс охлаждения вещества

2. К основным условиям возникновения горения относятся:

A) Горючее вещество, окислитель, источник зажигания

B) Высокое давление

C) Низкая температура

D) Отсутствие кислорода

3. Нижний концентрационный предел воспламенения (НКПВ) — это:

A) Максимальная температура горения

B) Минимальная концентрация горючего вещества в смеси с воздухом, при которой возможно воспламенение

C) Давление детонации

D) Минимальная скорость пламени

4. Детонация характеризуется:

A) Медленным распространением пламени

B) Отсутствием ударной волны

C) Распространением реакции со сверхзвуковой скоростью

D) Низкой температурой

5. Основное различие между горением и взрывом заключается в:

A) Цвете пламени

B) Скорости протекания процесса и резком росте давления

C) Массе вещества

D) Агрегатном состоянии вещества

6. Цепная реакция горения характеризуется:

A) Отсутствием активных частиц

B) Наличием активных центров (радикалов)

C) Понижением температуры

D) Полным отсутствием окислителя

7. Скорость нормального пламени зависит от:

A) Температуры и состава смеси

B) Цвета вещества

C) Формы сосуда

D) Освещения помещения

8. Ударная волна при взрыве вызывает:

A) Плавное изменение давления

B) Резкое повышение давления и температуры

C) Понижение температуры

D) Испарение без давления

9. Температура вспышки — это:

A) Температура самовоспламенения

B) Минимальная температура, при которой пары вещества образуют с воздухом смесь, способную вспыхнуть от источника зажигания

C) Температура кипения

D) Температура плавления

10. К взрывоопасным смесям относятся:

A) Смеси инертных газов

B) Смеси горючего газа с воздухом в пределах воспламенения

C) Водяной пар

D) Азот

Блок В

Темы рефератов:

Теоретические основы горения

1. Тепловая теория горения и её развитие
2. Цепная теория горения Н.Н. Семёнова

3. Механизмы самовоспламенения газовых смесей
4. Классификация видов горения
5. Турбулентное и ламинарное горение: сравнительный анализ

Теория взрыва

6. Физическая природа взрыва
7. Детонация и дефлаграция: различия и особенности
8. Ударные волны и их поражающие факторы
9. Газовые взрывы в замкнутых объемах
10. Пылевые взрывы в промышленности

Пределы воспламенения и безопасность

11. Концентрационные пределы воспламенения горючих газов
12. Температура вспышки и самовоспламенения жидкостей
13. Взрывоопасность парогазовых смесей
14. Методы оценки пожаровзрывоопасности веществ
15. Категорирование помещений по взрывопожарной опасности

Промышленные аспекты

16. Причины и анализ крупных промышленных взрывов
17. Взрывы на нефтеперерабатывающих предприятиях
18. Взрывоопасность угольной пыли в шахтах
19. Методы предотвращения взрывов на производстве
20. Современные системы взрывозащиты

Научные и современные направления

21. Численное моделирование процессов горения
22. Экологические аспекты процессов горения
23. Водород как топливо: риски и перспективы
24. Наноматериалы и их влияние на процессы горения
25. Развитие теории детонации в XXI веке

Блок С

Студент должен знать:

- физико-химические основы процессов горения и взрыва;
- классификацию видов горения (ламинарное, турбулентное, диффузионное и др.);
- механизмы теплового и цепного воспламенения;
- условия возникновения дефлаграции и детонации;
- концентрационные пределы воспламенения газо- и паровоздушных смесей;

- параметры ударной волны и их поражающие факторы;
- основные показатели пожаровзрывоопасности веществ;
- нормативные подходы к оценке взрывоопасности производств.

Студент должен уметь:

- анализировать условия возникновения горения и взрыва;
- определять пожаровзрывоопасные свойства веществ;
- рассчитывать концентрационные пределы воспламенения;
- оценивать скорость распространения пламени;
- анализировать параметры ударной волны;
- применять теоретические знания при решении расчетных и ситуационных задач;
- проводить оценку риска возникновения аварийных ситуаций.

Студент должен владеть:

- методами расчета основных параметров горения и взрыва;
- навыками оценки взрывопожарной опасности технологических процессов;
- методикой анализа причин аварий, связанных с горением и взрывом;
- навыками работы с нормативной и технической документацией;
- основами моделирования процессов горения.

Пример построения билета промежуточной аттестации (экзамен):

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ №

1. **Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности ЗНАТЬ**

……..……

2. **Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ**

……..……

3. **Задачи /задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ**

……..

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Оценивание в дисциплине осуществляется через комбинацию текущего, рубежного и промежуточного контроля, что позволяет фиксировать формирование профессиональных компетенций на разных этапах.

Этап формирования компетенций	Контроль	Цель
Теоретические знания	Текущий контроль (тесты, опрос, лабораторные)	Проверка понимания физико-химических основ горения и взрыва
Практические навыки	Лабораторные работы, практические задания	Формирование умений проведения расчетов и экспериментов
Расчетные и графические навыки	Расчетно-графические задания	Проверка способности применять знания к реальным технологическим ситуациям
Компетенции анализа и безопасности	Ситуационные задачи, рефераты	Развитие аналитических навыков и навыков безопасного проектирования процессов

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Знания (теоретическая подготовка)

Показатели:

- полнота и правильность ответов на тестовые вопросы;
- понимание терминологии и механизмов горения/взрыва;
- способность применять теорию к практическим задачам.

Критерии оценивания:

- Отлично — все ключевые понятия и законы объяснены корректно;
- Хорошо — небольшие неточности, основные понятия освоены;
- Удовлетворительно — есть пробелы, понимание частичное;
- Неудовлетворительно — знания не соответствуют требованиям.

Умения (практические навыки)

Показатели:

- правильность выполнения лабораторной работы;
- соблюдение методики эксперимента;
- корректность обработки и интерпретации результатов.

Критерии оценивания:

- Отлично — эксперимент выполнен без ошибок, отчет оформлен корректно;
- Хорошо — небольшие ошибки, но общий результат верен;
- Удовлетворительно — есть ошибки в методике или расчетах;
- Неудовлетворительно — эксперимент не завершен или результаты неверны.

Навыки расчетно-графической деятельности

Показатели:

- правильность расчетов;
- точность графических построений;
- логичность представления результатов.

Критерии оценивания:

- Отлично — расчеты и графики выполнены без ошибок, результат корректен;
- Хорошо — отдельные ошибки, но общий результат верный;
- Удовлетворительно — ошибки влияют на итоговый результат;
- Неудовлетворительно — результат неверен или неполный.

3. Шкала оценивания практических заданий

Баллы	Описание результата	Оценка
90–100%	Полностью выполнено задание, ошибки отсутствуют	Отлично
75–89%	Выполнено с незначительными ошибками	Хорошо
60–74%	Выполнено с ошибками, требуется исправление	Удовлетворительно
<60%	Работа выполнена неверно или не завершена	Неудовлетворительно

4. Шкала оценивания расчетно-графических заданий

Баллы	Показатель	Оценка
90–100%	Все расчеты и графики корректны, результаты логичны	Отлично
75–89%	Допущены незначительные ошибки, общий результат верен	Хорошо
60–74%	Ошибки влияют на результат, но основные положения освоены	Удовлетворительно
<60%	Ошибки делают работу непригодной	Неудовлетворительно

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ / ПРАКТИКИ И ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

1. Цели освоения дисциплины

Обучающийся должен:

- освоить теоретические основы процессов горения и взрыва;
- научиться рассчитывать параметры горения и взрыва;
- приобрести навыки безопасного проведения лабораторных и практических работ;
- развить умения анализа аварийных ситуаций и оценки рисков.

2. Общие рекомендации по освоению дисциплины

1. Изучение лекционного материала:

- внимательно читать конспекты и учебники по физико-химическим основам горения;
- фиксировать ключевые термины, формулы и определения;
- составлять схемы механизмов цепной реакции и детонации.

2. Практическая подготовка:
   - выполнять лабораторные работы строго по методическим указаниям;
   - вести аккуратный лабораторный журнал с расчетами и выводами;
   - анализировать результаты и сравнивать с теоретическими прогнозами.
3. Расчетно-графические задания:
   - выполнять все этапы расчетов последовательно, с пояснением формул;
   - оформлять графики и диаграммы по ГОСТ или методическим требованиям;
   - проверять корректность единиц измерений и логичность расчетов.

3. Выполнение контрольных заданий

1. Текущий контроль:
   - тесты, опросы, выполнение домашних заданий и лабораторных работ;
   - рекомендуется готовиться систематически, не оставляя материал «на последний день».
2. Рубежный контроль:
   - контрольная работа или комплексное тестирование по темам модуля;
   - перед сдачей работы проверить: правильность расчетов, оформление отчетов, полноту ответов.
3. Промежуточный контроль:
   - письменный или устный экзамен;
   - рекомендуется повторить ключевые формулы, определения и примеры расчетов;
   - выполнять предварительные тренировочные задания, решать типовые задачи.

4. Требования к оформлению работ

- Лабораторные работы:
  - титульный лист, цель работы, теоретическая часть, методика, результаты, выводы;
  - расчеты и графики оформлять аккуратно, единицы измерения обязательны.
- Расчетно-графические задания:
  - пошаговое выполнение расчетов;
  - графики с подписями осей и обозначением единиц;

- выводы по результатам расчетов.

- Контрольные и тестовые задания:
  - аккуратное оформление ответов;
  - при расчетах указывать все шаги, формулы и числовые значения;
  - при устном ответе – кратко и точно объяснять суть явлений.

5. Безопасность

- При выполнении лабораторных работ строго соблюдать правила техники безопасности:
  - работать в защитной одежде и очках;
  - не использовать открытый огонь вне установленных условий;
  - соблюдать инструкции по работе с взрывоопасными веществами;
  - при обнаружении аварийной ситуации – немедленно сообщить преподавателю.

6. Рекомендации по самооценке

- Использовать шкалы оценивания практических и расчетно-графических заданий для контроля своей работы;
- Сравнивать свои результаты с эталонными примерами;
- При затруднениях обращаться к преподавателю или методическим материалам.