

Фонд
оценочных средств
по дисциплине «Теория горения и взрыва»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
Техносферная безопасность

Квалификация
БАКАЛАВР

2025 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по дисциплине «Теория горения и взрыва»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

Экологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

Протокол № 1 от 05.09.2025г.

Заведующий кафедрой «ЭиЗЧС»

Мамбетов Э.М.

Исполнитель

Преподаватель

Мамбетов Э.М.

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, измерительно й и вычислительн ой техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессионал ьной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	<u>Знать:</u> 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
	<u>Уметь:</u> 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
	<u>Владеть:</u> 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 газозоудушной 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:

- А) Физический процесс испарения вещества
- В) Быстрое окисление вещества, сопровождающееся выделением тепла и света
- С) Механическое разрушение вещества
- Д) Процесс охлаждения вещества

2. К основным условиям возникновения горения относятся:

- А) Горючее вещество, окислитель, источник зажигания
- В) Высокое давление
- С) Низкая температура
- Д) Отсутствие кислорода

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

- А) Максимальная температура горения
- В) Минимальная концентрация горючего вещества в смеси с воздухом, при которой возможно воспламенение
- С) Давление детонации
- Д) Минимальная скорость пламени

4. Детонация характеризуется:

- А) Медленным распространением пламени
- В) Отсутствием ударной волны
- С) Распространением реакции со сверхзвуковой скоростью
- Д) 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.