

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Наименование структурного подразделения Институт гражданской защиты  
Кафедра Пожарной безопасности

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Малкин В.Ю.

« 05 » 02 2025 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

Математическое моделирование развития пожаров и взрывов

(наименование учебной дисциплины, практике)

20.05.01 Пожарная безопасность

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Пожарная безопасность

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк

Разработчик (разработчики):

доцент

(должность)

(подпись)

Красногрудов А.В.

(Фамилия И.О.)

заведующий кафедрой

(должность)

(подпись)

Красногрудов А.В.

(Фамилия И.О.)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Пожарной безопасности»  
от « 05 » 02 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

(подпись)

Красногрудов А.В.

(Фамилия И.О.)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
Математическое моделирование развития пожаров и взрывов**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа:**

*Выберите один правильный ответ.*

1. Какое из следующих утверждений верно в отношении зонной математической модели?

- А) Она не учитывает пространственные факторы.
- Б) Она может использоваться только для статических данных.
- В) Она позволяет анализировать распределение явлений в пространстве.
- Г) Она подходит только для одномерных задач.

Правильный ответ: В

Компетенции: ОПК-3

2. Какой из перечисленных методов используется для оценки пожарной опасности объектов с помощью зонной математической модели?

- А) Метод экспертных оценок;
- Б) Метод статистического анализа;
- В) Метод численного моделирования;
- Г) Метод анкетирования

Правильный ответ: В

Компетенции: ОПК-3

3. Что такое время блокировки путей эвакуации опасными факторами пожара?

- А) Время, необходимое для полной эвакуации людей из здания.
- Б) Время, в течение которого пути эвакуации остаются свободными от опасных факторов.

В) Время, в течение которого люди могут безопасно покинуть здание.

Г) Время, необходимое для тушения пожара.

Правильный ответ: Б

Компетенции: ОПК-3

4. Какие этапы включает в себя формулировка возможного сценария развития пожара?

- А) Анализ источников возгорания, оценка рисков, разработка плана эвакуации
- Б) Оценка текущего состояния объекта, выбор средств защиты, обучение персонала

В) Определение типа пожара, разработка мер по его тушению, анализ последствий

Г) Сбор информации о здании, моделирование распространения огня, разработка мероприятий по предотвращению

Правильный ответ: Г  
Компетенции: ОПК-3

**Задания закрытого типа на установление соответствия:**

*Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. При пожаре в помещении образуются различные локальные зоны газовой среды, каждая из которых имеет свои особенности. Вот основные зоны, которые могут быть выделены:

1) Зона горения: А) Это область, где концентрация дыма высока. Она может находиться как в верхней части помещения, так и на уровне глаз, в зависимости от вентиляции и других факторов. В этой зоне воздух может быть токсичным.

2) Зона нагрева: Б) Эта зона располагается в тех частях помещения, где присутствует свежий воздух, не загрязненный продуктами горения. Она может находиться ближе к выходам или в местах, где есть приток воздуха.

3) Зона дыма: В) Это область, где происходит активное горение. Здесь температура высокая, и выделяются продукты сгорания. В этой зоне наблюдается интенсивное выделение тепла и дыма.

4) Зона свежего воздуха: Г) Эта зона находится выше зоны горения и характеризуется повышенной температурой, но горение здесь не происходит. Она может быть окружена дымом и другими продуктами сгорания.

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	А	Б

Компетенции: ОПК-3

2. Граничные условия — это условия, которые задаются на границах области, в которой происходит исследуемый процесс, и они необходимы для корректного решения математических моделей, таких как уравнения теплопередачи, механики, гидродинамики и других физических процессов. Граничные условия определяют, как система взаимодействует с окружающей средой и как ведет себя на границах. К каким граничным условиям относятся описание?

1) Периодические условия: А) Задают значения переменной на границе. Например, это может быть фиксированная температура на поверхности тела.

2) Неймановские условия (второго рода): Б) Определяют производные переменной на границе. Например, это может быть заданный поток тепла через поверхность.

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 3) Условия свободной границы:        | В) Используются, когда система имеет периодическую структуру, и значения переменной на одной границе равны значениям на противоположной границе |
| 4) Дирихлевы условия (первого рода): | Г) Применяются в задачах, где граница может изменяться в процессе, например, при течении жидкости.  |

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Г	Б

Компетенции: ОПК-3

3. Определение характеристик объекта — это процесс сбора и анализа данных, которые описывают основные свойства и параметры объекта, а также его поведение в различных условиях. Это может включать как физические, так и функциональные характеристики, в зависимости от типа объекта и целей анализа. Распределите характеристики объекта согласно их описания:

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1) Функциональные характеристики:   | <p>А) Размеры: длина, ширина, высота, объем.<br/>         Масса: вес объекта.<br/>         Материал: состав, плотность, прочность, теплопроводность.<br/>         Цвет: визуальные характеристики, которые могут влиять на восприятие и поведение.<br/>         Температура: начальная температура и тепловые свойства.</p> |
| 2) Эксплуатационные характеристики: | <p>Б) Воздействие на окружающую среду: уровень загрязнения, использование ресурсов, утилизация.<br/>         Соблюдение стандартов: соответствие экологическим нормам и стандартам.</p>   |
| 3) Физические характеристики:       | <p>В) Срок службы: период, в течение которого объект может эффективно функционировать.<br/>         Устойчивость к внешним воздействиям: способность противостоять воздействию агрессивных сред, температурных колебаний и механических нагрузок.</p>   |
| 4) Экологические характеристики:    | <p>Г) Назначение: основная функция или предназначение объекта.<br/>         Производительность: эффективность выполнения задачи (например, скорость, мощность).<br/>         Надежность: способность объекта выполнять свои функции в заданных условиях без отказов.</p>  |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	А	Б

Компетенции: ОПК-3

4. Процесс определения характеристик объекта состоит из разных этапов укажите соответствие названия этапа его описанию:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1) Анализ данных:          | А) Сравнение полученных характеристик с известными стандартами или данными для подтверждения их точности и надежности.  |
| 2) Проверка и верификация: | Б) Использование различных методов для получения информации о свойствах объекта, включая экспериментальные исследования, наблюдения, измерения и анализ документации. |
| 3) Сбор данных:            | В) Оформление результатов в виде отчетов, таблиц, графиков или моделей, которые могут быть использованы для дальнейшего анализа или принятия решений.                 |
| 4) Документация:           | Г) Обработка собранной информации с целью выявления закономерностей, зависимостей и аномалий.   |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	А	Б	В

Компетенции: ОПК-3

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность цифр слева направо.*

1. Пожар проходит несколько стадий (режимов) своего развития, каждая из которых имеет уникальные характеристики. Укажите правильную последовательность развития пожара:

А) стадия роста, стадия инициации, стадия полного развития пожара, стадия затухания;

Б) стадия инициации, стадия роста, стадия полного развития пожара, стадия затухания;

В) стадия затухания, стадия инициации, стадия роста, стадия инициации, стадия полного развития пожара;

Г) стадия инициации, стадия роста, стадия затухания, стадия полного развития пожара;

Правильный ответ: Б

Компетенции: ОПК-3

2. Для правильной последовательности сбора данных о материале, особенно в контексте моделирования пожара или анализа материалов, можно выделить следующие шаги:

А) Определение типа материала; Сбор основных характеристик; Условия эксплуатации; Источники данных; Документирование.

Б) Сбор основных характеристик; Определение типа материала; Условия эксплуатации; Источники данных; Документирование.

В) Источники данных; Сбор основных характеристик; Определение типа материала; Условия эксплуатации; Документирование.

Г) Условия эксплуатации; Источники данных; Сбор основных характеристик; Определение типа материала; Документирование

Правильный ответ: А

Компетенции: ОПК-3

3. Анализ правильности выбора сценария пожара включает в себя несколько ключевых этапов, позволяющих оценить, насколько выбранный сценарий соответствует реальным условиям и потенциальным угрозам:

А) Выбор сценариев пожара; Определение целей анализа; Сбор данных о пожарной ситуации; Моделирование сценариев; Оценка последствий; Сравнительный анализ; Документирование результатов.

Б) Определение целей анализа; Сбор данных о пожарной ситуации; Выбор сценариев пожара; Моделирование сценариев; Оценка последствий; Сравнительный анализ; Документирование результатов

В) Моделирование сценариев; Определение целей анализа; Сбор данных о пожарной ситуации; Выбор сценариев пожара; Оценка последствий; Сравнительный анализ; Документирование результатов

Г) Сбор данных о пожарной ситуации; Моделирование сценариев; Определение целей анализа; Выбор сценариев пожара; Оценка последствий; Сравнительный анализ; Документирование результатов

Правильный ответ: Б

Компетенции: ОПК-3

4. Укажите правильную последовательность зонирования на пожаре:

А) Эвакуационные маршруты; Определение границ зон; Безопасное расстояние

Б) Безопасное расстояние; Эвакуационные маршруты; Определение границ зон;

В) Безопасное расстояние; Определение границ зон; Эвакуационные маршруты;

Г) Эвакуационные маршруты; Безопасное расстояние; Определение границ зон;

Правильный ответ: Б

Компетенции: ОПК-3

### **Задания открытого типа**

#### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Дым — это \_\_\_\_\_ смесь, образующаяся в результате неполного сгорания органических веществ. Он состоит из различных компонентов.

Правильный ответ: газообразная

Компетенции: ОПК-3

2. Дым — это газообразная смесь, образующаяся в результате неполного сгорания органических веществ. Он состоит из различных компонентов, включая: углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), \_\_\_\_\_ ( $\text{CO}$ ), летучие органические соединения (ЛОС) и другие продукты сгорания.

Правильный ответ: угарный газ

Компетенции: ОПК-3

3. Применение в пожарной безопасности понятия Оптическая плотность дыма является важным \_\_\_\_\_ для оценки видимости в условиях пожара. Высокая оптическая плотность может указывать на опасные условия, требующие эвакуации или применения средств защиты органов дыхания.

Правильный ответ: параметром

Компетенции: ОПК-3

4. Физические и химические процессы оптической плотности дыма зависят от размера, формы и состава частиц, а также от длины \_\_\_\_\_ света. Разные материалы могут вызывать различные уровни рассеяния и поглощения света.

Правильный ответ: волны

Компетенции: ОПК-3

#### **Задание открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Уровень затенения, который влияет на видимость и возможность эвакуации — это \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: Оптическая плотность дыма

Компетенции: ОПК-3



2. Время, необходимое для обнаружения пожара и начала эвакуации – это \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: Время реакции

Компетенции: ОПК-3

3. \_\_\_\_\_ обеспечивающее доступность и безопасность выходов, которые могут повлиять на скорость эвакуации.

Правильный ответ: Наличие эвакуационных путей

Компетенции: ОПК-3

4. Психологические факторы \_\_\_\_\_, которые могут замедлить действие людей в условиях пожара.

Правильный ответ: Стресс и паника

Компетенции: ОПК-3

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Для чего необходимо определять Время блокировки путей эвакуации опасными факторами пожара?

Время выполнения – 7 мин.

Ожидаемый результат:

Определение времени блокировки путей эвакуации является важной частью проектирования систем безопасности зданий и планирования мероприятий по эвакуации. Это помогает минимизировать риски для людей и повысить эффективность эвакуации в случае возникновения пожара.

Критерии оценивания: ответ соответствует ожидаемому результату

Компетенции: ОПК-3

2. С какой целью используют математическое моделирование?

Время выполнения – 7 мин.

Ожидаемый результат:

Используются компьютерные симуляции для прогнозирования поведения огня и дыма в здании. Это позволяет визуализировать, как быстро и в каком направлении будут распространяться опасные факторы.

Критерии оценивания: ответ соответствует ожидаемому результату

Компетенции: ОПК-3

3. С какой целью проводят экспериментальные исследования?

Ожидаемый результат:

Экспериментальные исследования проводятся в условиях, приближенных к реальным, чтобы понять, как различные материалы и конструкции реагируют на огонь.

Критерии оценивания: ответ соответствует ожидаемому результату

Компетенции: ОПК-3



4. С какой целью проводят расчёт по зонной математической модели тепломассообмена в помещении во время пожара?

Время выполнения – 7 мин.

Ожидаемый результат:

Зонные математические модели позволяют делать прогнозы о поведении пожара, оценивать риски для людей и разрабатывать эффективные стратегии эвакуации и тушения. Эти параметры помогают в проектировании систем противопожарной безопасности и оптимизации планов эвакуации.

Критерии оценивания: ответ соответствует ожидаемому результату

Компетенции: ОПК-3

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Математическое моделирование развития пожаров и взрывов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «Пожарная безопасность».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической  
комиссии института



Михайлов Д.В.

## Лист изменений и дополнений

[illegible]