





## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Теоретическая и математическая физика

Дисциплина: Компьютерное моделирование физических процессов

Семестр: 3

Форма промежуточной аттестации: зачет

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках бинарной системы «зачтено», «не зачтено».

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «К.М.02.03 Компьютерное моделирование физических процессов» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Определяет этапы жизненного цикла проекта и выстраивает последовательность их реализации. УК-2.2. Формулирует проблему, на решение которой направлен проект, грамотно определяет цель проекта. УК-2.3. Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения.	Для достижения индикатора УК-2.1: Знать этапы жизненного цикла проекта и выстраивание последовательности их реализации. Для достижения индикатора УК-2.2: Уметь формулировать проблему, на решение которой направлен проект, грамотно определять цель проекта. Для достижения индикатора УК-2.3: Владеть навыками проектирования решения конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения.



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/ разделы	Код компетенции	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Введение	УК-2	Проработка лекционного материала	Вопросы к зачету (№1, 2)
2	Средства и методы моделирования физических систем	УК-2	Контрольная работа Тестовые задания	Вопросы к зачету (№3-7)
3	Моделирование процессов теплопереноса в твердых телах	УК-2	Контрольная работа Тестовые задания	Вопросы к зачету (№8-12)
4	Моделирование процессов массопереноса	УК-2	Контрольная работа Тестовые задания	Вопросы к зачету (№13-18)
5	Моделирование процессов излучения	УК-2	Контрольная работа Тестовые задания	Вопросы к зачету (№19-23)

#### 3.2 Содержание оценочных средств

##### **Контрольные работы:**

1. Уравнения Максвелла.
2. Граничные условия.
3. Материальные уравнения.

##### Критерии оценивания контрольной работы:

После завершения изучения темы или раздела проводятся обязательные контрольные работы. Контрольные работы позволяют объективно оценить ответы при отсутствии помощи преподавателя. В состав контрольной работы входят не только расчетные задачи, но и качественные, требующие, например, графического описания процессов или анализа явлений в конкретной ситуации. Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. При проверке контрольных работ преподавателю необходимо исправить каждую допущенную ошибку и определить полноту изложения вопроса, качество и точность расчетной и графической части, учитывая при этом развитие письменной речи, четкость и последовательность изложения мыслей, наличие и достаточность пояснений, культуру в предметной области.

За контрольную работу ставится "зачтено", если выполнено более половины заданий в работе, в противном случае ставится "не зачтено".



### Перечень тестовых заданий для текущего контроля

**1) Желаемая модель системы это ...**

- a) Задача;
- b) Результат;
- c) Цель;
- d) Прогноз.

**2) Изображение, представление объекта, системы, процесса в некоторой форме, отличной от реального существования называют ....**

- a) системой;
- b) графиком;
- c) структурой;
- d) моделью.

**3) Какие модели дают внешнее представление об оригинале и большей частью служат для демонстрационных целей?**

- a) математические;
- b) аналитические;
- c) геометрические;
- d) физические.

**4) Какие модели отражают подобие между оригиналом и моделью не только с точки зрения их формы и геометрических пропорций, но и точки зрения происходящих в них основных процессов?**

- a) математические;
- b) аналитические;
- c) геометрические;
- d) физические.

**5) Модель – это...**

- a) материальный или воображаемый объект, который в процессе познания замещает реальный объект, сохраняя при этом его существенные свойства;
- b) реальный объекта, который отражает существенные особенности (свойства) изучаемого объекта;
- c) воображаемый объект, сохраняющий некоторые свойства;

**6) Какого требования к моделям не хватает в списке: конечность; полнота (информативность); упрощённость; гибкость; трудоёмкость разработки модели**

- a) тестируемость;
- b) изменяемость;
- c) адекватность;
- d) непредсказуемость.

**7) Выберите правильное определение полноты (информативности) модели.**

- a) понятная для любого исследователя;
- b) предоставление исследователю всей необходимой информации об объекте в рамках гипотез, принятых при построении модели;
- c) предоставление исследователю информации об объекте;
- d) описывает объект большим объёмом информации.

**8) Какой класс моделей по области их использования лишний в списке: учебные модели; игровые модели; производственные модели; исследовательские модели; опытные модели; имитационные модели.**

- a) учебные модели;



- b) имитационные модели;
- c) игровые модели;
- d) производственные модели.

**9) Что не соответствует понятию учебной модели.**

- a) наглядные пособия;
- b) тренажёры;
- c) обучающие программы;
- d) математические формулы.

**10) Выберите правильное определение понятия игровой модели.**

- a) это игры исследователей на компьютере;
- b) это экономические, военные, деловые игры. Они репетируют поведение объекта в различных ситуациях.
- c) это использование игрушек при построении модели;
- d) это игра актёров на сцене.

**11) Какая и перечисленных модель не является опытной моделью**

- a) уменьшенная копия;
- b) увеличенная копия;
- c) резиновая модель;
- d) вербальная модель.

**12) Выберите классы моделей способу представления.**

- a) натурную (материальную) модель;
- b) информационные модели;
- c) вербальная модель;
- d) знаковая модель;
- e) математическая модель.

**13) Что из перечисленного не относится к информационной модели.**

- a) словесное описание;
- b) чертёж;
- c) рисунок;
- d) формулу;
- e) уменьшенная копия объекта.

**14) Что из перечисленного не относится к вербальной модели.**

- a) модель в мысленной форме;
- b) модель в математической форме;
- c) модель в разговорной форме.

**15) Что из перечисленного не относится к знаковой модели.**

- a) написанная на русском языке;
- b) написанная на английском языке;
- c) написанная на математическом языке;
- e) написанная на языке C++.

**16) Что из перечисленного не относится к геометрической модели.**

- a) диаграмма;
- b) алгоритма решения;
- c) блок-схема алгоритма решения задачи;
- d) картинка;
- e) граф.

**17) Что из перечисленного не является моделями по характеру отображаемых свойств**



**объекта моделирования**

- a) структурные;
- b) мультифункциональные;
- c) функциональные.

**18) Какая из моделей соответствует модели, в которой задаются только входные и выходные связи моделируемого объекта со средой.**

- a) модель «белый ящик»;
- b) модель «черного ящика»;
- c) модель «зелёного ящика».

**19) Что из перечисленного не является моделями с учётом фактора времени.**

- a) временные модели;
- b) динамические модели;
- c) долго моделируемые модели;
- d) статические модели.

**20) Какие из перечисленных моделей не являются моделями по характеру изменения во времени.**

- a) прерывные модели;
- b) непрерывные модели;
- c) дискретные модели;
- d) постоянные модели.

**21) Какой этап математического моделирования лишний в приведённом списке: 1-определение целей моделирования; 2-ранжирование параметров; 3-выбор математического описания. 4-выбор метода исследования 5. подготовка метода к исследованию 6. проведение исследования. 7. Анализа результатов моделирования.**

- a)1
  - b)3
  - c)5
  - d)7
- 12

**22) Какой из перечисленных типов математических моделей с точки зрения целей моделирования лишний. 1-описательные модели. 2-оптимизационные модели. 4-Игровые модели. 5-расчетные модели 6. имитационные модели.**

- a)1
- b)3
- c)5
- d)2

**Ключи к тесту**

1	c	12	все
2	d	13	e
3	c	14	b
4	d	15	a, b
5	a	16	b, d
6	c	17	b
7	d	18	b
8	d	19	a, c
9	d	20	a, d
10	b	21	c
11	d	22	c



### Критерии оценивания теста:

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Важнейшими достоинствами тестов являются:

- 1) экономия времени преподавателя
- 2) возможность поставить всех студентов в одинаковые условия
- 3) возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов
- 4) возможность проверить обоснованность оценки
- 5) уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями

За тест ставится оценка "зачтено", если выполнено правильно более половины заданий.

### **Вопросы к зачету:**

- 1) История моделирования физических систем.
- 2) Особенности постановки задач различной пространственной размерности.
- 3) Средства и методы моделирования физических систем.
- 4) Роль методов математической физики в решении задач.
- 5) Аналитические способы решения.
- 6) Численные методы решения.
- 7) Компьютерные методы решения задач с помощью современных пакетов прикладных программ.
- 8) Моделирование процессов теплопереноса в твердых телах.
- 9) Постановка и решение задач теплопроводности твердых тел на линиях и поверхностях.
- 10) Аналитические решения одномерных и двумерных нестационарных задач с помощью компьютерных средств.
- 11) Решение трехмерных задач с внутренними источниками тепла.
- 12) Интерфейс пользователя в программах компьютерного моделирования теплопереноса в твердых телах.
- 13) Моделирование процессов массопереноса.
- 14) Постановка и решение задач гидродинамики и газовой динамики.
- 15) Вариационный метод решения задач.
- 16) Численные решения задач гидродинамики и газовой динамики методом сеток.
- 17) Конвективный массоперенос.
- 18) Интерфейс пользователя в программах компьютерного моделирования массопереноса.
- 19) Моделирование процессов излучения.
- 20) Роль лучистого теплопереноса в теории теплопроводности.
- 21) Закон Стефана-Больцмана для серых тел.
- 22) Сложный радиационный теплообмен тел в условиях космического пространства.
- 23) Интерфейс пользователя в программах компьютерного моделирования процессов излучения.



## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Студент допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине (выполненных и защищенных работ). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Зачет проводится по билетам в устной форме. Студент выбирает билет в случайном порядке. Время подготовки студента для устного ответа на зачете должно составлять не менее 40 минут, время ответа – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета студент должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании зачета подписывается студентом, сдаётся преподавателю и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии.

Проявленные студентом в ходе зачета знания оцениваются словами «зачтено», «не зачтено».

### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Критерии оценивания ответа (устного опроса) на зачете:

«Зачтено» выставляется:

- 1) содержание материала билета раскрыто полностью;
- 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- 5) ответ самостоятельный, без наводящих вопросов;
- 6) допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечаний или наводящих вопросов.

«Не зачтено» выставляется:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

1. Высокий, средний и базовый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено».
2. Низкий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «не зачтено».



**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:**

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.26 А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 04 от 05.02.2026

Председатель Ученого совета  
физического факультета

согласовано

М.А. Загребин

**Заседанием кафедры радиопластики и электроники**

Протокол заседания № 07 от 03.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

А.В. Бутаков

Автор (составитель)

Д.А. Кузьмин

**Структура фондов оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27 сентября 2022 №573-1**