

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.08.2025 12:08:54  
Уникальный идентификатор физического процесса:  
04c19ed8b...  
направленности (профиль) Теоретическая и математическая физика



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Компьютерное  
моделирование физических процессов» по направлению подготовки (специальности) 03.04.02 "Физика"  
направленности (профиль) Теоретическая и математическая физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
Компьютерное моделирование физических процессов**

Направление подготовки (специальность)  
**03.04.02 Физика**

Направленность (профиль)  
**Теоретическая и математическая физика**

Присваиваемая квалификация (степень)  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная**

Год набора 2025

Челябинск, 2025 г.



## 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 «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	Вопросы к зачету (№3-7)
3	Моделирование процессов теплопереноса в твердых телах	УК-2	Контрольная работа	Вопросы к зачету (№8-12)



4	Моделирование процессов массопереноса	УК-2	Контрольная работа	Вопросы к зачету (№13-18)
5	Моделирование процессов излучения	УК-2	Контрольная работа	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".

#### 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 24.02.25                      А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 05 от 06.02.2025

Председатель Ученого совета  
физического факультета

согласовано

М.А. Загребин

**Заседанием кафедры радиофизики и электроники**

Протокол заседания № 07 от 04.02.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

А.В. Бутаков

Автор (составитель)

Д.А. Кузьмин

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**