

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.09.2025 12:05:43  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bb98f3b6cb77a48bb9a8788b6322573



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Модели механики сплошных сред» по направлению подготовки  
03.03.02 Физика направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
Модели механики сплошных сред**

Направление подготовки (специальность)  
03.03.02 Физика

Направленность (профиль)  
Физика

Присваиваемая квалификация (степень)  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Челябинск, 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Модели механики сплошных сред» по направлению подготовки  
03.03.02 Физика направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
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. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Модели механики сплошных сред» по направлению подготовки  
03.03.02 Физика направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Направленность (профиль): Физика

Дисциплина: Модели механики сплошных сред

Семестр: 7

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Система оценивания: бинарная

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Модели механики сплошных сред» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен применять специализированные знания, полученные в области физических наук, при проведении научно-исследовательских разработок	ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок в области физических наук; о способах планирования и организации исследований; ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам; ПК-1.3. Имеет практический опыт	<u>Знать</u> : Для достижения ПК-1.1: условия применимости и классификацию моделей механики сплошных сред, примеры их использования в различных разделах физики; <u>Уметь</u> : Для достижения ПК-1.2: обосновывать выбор моделей механики сплошных сред; <u>Владеть</u> : Для достижения ПК-1.3: навыками численного решения одномерных нестационарных задач газовой динамики



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Модели механики сплошных сред» по направлению подготовки  
03.03.02 Физика направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 4	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

		(навыки) в области физических наук: проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.	
--	--	--	--

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1.	ПК-1 <u>Знать:</u> Для достижения ПК-1.1: условия применимости и классификацию моделей механики сплошных сред, примеры их использования в различных разделах физики; <u>Уметь:</u> Для достижения ПК-1.2: обосновывать выбор моделей механики сплошных сред; <u>Владеть:</u> Для достижения ПК-1.3: навыками численного решения одномерных	1. Введение	Лабораторные задания 1-4	Вопрос 1 к зачёту
		2. Одномерная численная модель течений идеального газа		Вопросы 2, 3 к зачёту
		3. Начальные и граничные условия в моделях МСС		Вопросы 4, 5, 8 к зачёту
		4. Уравнения состояния среды		Вопросы 6, 7 к зачёту
		5. Моделирование плоских звуковых волн в идеальном газе		Вопросы 8-10 к зачёту



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Модели механики сплошных сред» по направлению подготовки  
03.03.02 Физика направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	нестационарных задач газовой динамики	б. Учёт гравитации и самогравитации в численной модели плоских волн	Лабораторные задание 5	Вопросы 11, 12 к зачёту
--	---------------------------------------	---	------------------------	-------------------------

## 3.2 Содержание оценочных средств

### Лабораторные задания

1. Численно решить одномерную задачу об адиабатической эволюции возмущения давления в идеальном газе.
2. Реализовать периодические граничные условия в одномерной численной модели одиночной волны в идеальном газе.
3. Рассчитать скорость звукового импульса в газе Ван-дер-Ваальса по численным данным.
4. Численно решить одномерную задачу о распаде контактного разрыва в идеальном газе.
5. Создать одномерную численную модель гравитационной неустойчивости идеального газа.

### Вопросы к зачёту

1. Классификация моделей МСС. Структура моделей МСС.
2. Явная разностная схема второго порядка точности по пространству и времени для уравнения движения.
3. Вычисление скорости звука и шага по времени.
4. Граничные условия для уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типа.
5. Физические граничные условия в моделях МСС.
6. Вычисление показателя адиабаты идеального газа. Показатели адиабаты реальных газов.
7. Уравнения Ван-дер-Ваальса и Битти-Бриджмена.
8. Начальные условия в виде: гармонической волны, одиночного импульса, контактного разрыва, ударной волны.
9. Искусственная вязкость для моделирования нелинейных волн.
10. Плотности и потоки энергии и импульса волн.
11. Изотермическая атмосфера в однородном поле тяжести.
12. Гравитационная неустойчивость.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Модели механики сплошных сред» по направлению подготовки  
03.03.02 Физика направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация состоит из двух частей: до зачётной недели студенты объясняют работу пяти компьютерных программ (лабораторные задания 1-5), а на зачётной неделе демонстрируют конспекты лекций и отвечают на вопросы к зачёту 1-12, вытягивая билет с двумя вопросами.

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

*Критерии выполнения лабораторных заданий:*

Лабораторное задание считается выполненным, если:

- 1) Студент по памяти правильно пишет приближения и уравнения исследуемой физической модели;
- 2) Компьютерная программа работает корректно;
- 3) Студент правильно рисует её блок-схему и объясняет назначение команд.

*Критерии оценивания ответов на вопросы к зачёту:*

Ответ на вопрос зачитывается, если студент

- 1) по памяти правильно написал определения и уравнения,
- 2) объяснил их физический смысл,
- 3) вывел простейшие формулы,
- 4) нарисовал (схематично) поясняющие графики.

На зачете студент получает оценку «зачтено», если он:

1. Продемонстрировал наличие собственных конспектов;
2. Выполнил 4 из 5 лабораторных заданий;
3. Правильно ответил на 2 случайно выбранных вопроса к зачёту.

Если студент не выполнил перечисленные выше условия, то он получает оценку «не зачтено».

Особенности аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке зачтено: студент свободно владеет основной терминологией и понятийным аппаратом фундаментальной дисциплины «Модели механики сплошных сред», что позволяет



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Модели механики сплошных сред» по направлению подготовки  
03.03.02 Физика направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, отработан навык их решения;

2. Средний уровень соответствует оценке зачтено:  
студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, но навык их решения не отработан;
3. Базовый уровень соответствует оценке зачтено:  
предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает «теоретический минимум» и недостаточно владеет методами решения практических задач;
4. Низкий уровень соответствует оценке не зачтено:  
студент не владеет основной терминологией, понятийным аппаратом, навыками решения практических задач по дисциплине.

