

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.09.2025 12:05:42  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bb98f3b6cb77a48bb9a8788b8522325



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика прочности и механические свойства материалов»  
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
Физика прочности и механические свойства материалов**

Направление подготовки (специальность)  
**03.03.02 Физика**

Направленность (профиль)  
**Физика**

Присваиваемая квалификация  
**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 конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика прочности и механические свойства материалов»  
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 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



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика прочности и механические свойства материалов»  
по направлению подготовки 03.03.02 «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: «Физика прочности и механические свойства материалов»

Семестр: 8

Форма промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр)

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Физика прочности и механические свойства материалов» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции и согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
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	Для достижения ПК-1.1: знать основные принципы построения физических исследований, классификацию современных методов обработки результатов; Для достижения ПК-1.2: уметь формировать задачи исследования, применять на практике современные методы обработки результатов; Для достижения ПК-1.3: владеть методами и инструментами анализа и моделирования, основными понятиями, законами и моделями физики



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика прочности и механические свойства материалов»  
по направлению подготовки 03.03.02 «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.	
--	--	--	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика прочности и механические свойства материалов»  
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### 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
	Для достижения ПК-1.1: знать основные принципы построения физических исследований, классификацию современных методов обработки результатов; Для достижения ПК-1.2: уметь формировать задачи исследования, применять на практике современные методы обработки результатов; Для достижения ПК-1.3: владеть методами и инструментами анализа и моделирования, основными понятиями, законами и моделями физики	Раздел 1. Введение	Контрольная работа	Задание теста №1-4, вопросы к экзамену №1-2
		Раздел 2. Точечные дефекты	Контрольная работа	Задание теста №5-8, вопросы к экзамену №3-6
		Раздел 3. Дислокации	Контрольная работа	Задание теста №9-12, вопросы к экзамену №7-13
		Раздел 4. Дефекты упаковки	Контрольная работа	Задание теста №13-16, вопросы к экзамену №14-22
		Раздел 5. Механические свойства металлов	Контрольная работа	Задание теста №17-20, вопросы к экзамену №23-28

#### 3.2 Содержание оценочных средств

##### База тестовых вопросов

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
Раздел 1 Введение		
1	Металлическая связь характеризуется ...	1. взаимодействием положительных и отрицательных ионов; <b>2. взаимодействием положительных ионов и электронного газа валентных электронов;</b>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика прочности и механические свойства материалов»  
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 6	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

		3. взаимодействием пар валентных электронов; 4. смещением электрических зарядов в молекулах и атомах и появления слабого электрического притяжения.
2	К поверхностным дефектам относятся	1. дефекты, имеющие малые размеры во всех трех направлениях; 2. дефекты, имеющие малые размеры в двух направлениях; <b>3. дефекты, имеющие малые размеры в одном направлении;</b>
3	В рамках модели твердых шаров в тетраэдрические и октаэдрические пустоты ГЦК и ГПУ решеток можно вписать сферы радиусом ... и ...	<b>1. 0.22r и 0.41r;</b> 2. 0.29r и 0.154r; 3. 0.15r и 0.45r;
4	Какие из указанных кубических решеток являются плотноупакованными?	1. Простая 2. <b>ГЦК</b> 3. ОЦК 4. ГПУ
5	Характеристика решетки, определяющая число атомов, находящихся на наименьшем равном расстоянии, от данного атома называется...	1. параметром решетки. 2. коэффициентом компактности. <b>3. координационным числом.</b> 4. базисом.
Раздел 2. Точечные дефекты		
6	Одним из возможных механизмов образования точечных дефектов является образование пары вакансия-междоузельный атом. Кем предложен такой механизм?	1. В. Шотки; <b>2. Я.И. Френкель;</b> 3. У. Л. Брэгг и Г. В. Вульф.
7	С повышением температуры металла число вакансий ...	1. уменьшается; <b>2. растет;</b> 3. остается постоянным.
8	В твердом растворе внедрения атомы примесей располагаются в ...	1. узлах решетки растворителя; <b>2. междоузлиях решетки растворителя;</b>
9	Как называется дефект, вызванный отсутствием атома в узле кристаллической решетки?	1. дислокация. 2. пора. <b>3. вакансия.</b> 4. межузельный атом.
10	Вакансия является дефектом...	1. объемным. <b>2. точечным.</b> 3. поверхностным. 4. линейным.
Раздел 3. Дислокации		



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика прочности и механические свойства материалов»  
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

11	Дефект кристаллической решетки, представляющий собой край лишней полуплоскости, называется...	<b>1. дислокацией.</b> 2. границей зерна. 3. двойником. 4. вакансией.
12	Что такое экстраплоскость?	1. Плоскость раздела фрагментов зерна или блоков мозаичной структуры. 2. Поверхностный дефект кристаллической решетки. <b>3. Атомная полуплоскость, не имеющая продолжения в нижней или верхней частях кристаллической решетки.</b> 4. Атомная плоскость, по которой происходит скольжение одной части кристалла относительно другой.
13	Как называется дефект, представляющий собой область искажений кристаллической решетки вдоль края экстраплоскости?	<b>1. Краевая дислокация.</b> 2. Цепочка вакансий. 3. Микротрещина. 4. Винтовая дислокация.
14	Дислокация получена при помощи частичного сдвига по плоскости вокруг линии	1. Краевая дислокация. 2. Цепочка вакансий. 3. Микротрещина. <b>4. Винтовая дислокация.</b>
15	Вектор Бюргера — это ...	1. мера сдвига и энергии искажения кристаллической решетки; 2. вектор, показывающий направление скольжения дислокации; 3. вектор, определяющий ориентацию дислокации в пространстве кристалла.
<b>Раздел 4. Дефекты упаковки</b>		
16	Свойство, заключающееся в способности вещества существовать в различных кристаллических модификациях, называется...	1. полиморфизмом. 2. изоморфизмом. 3. анизотропией. 4. изомерией.
17	Указать дефект упаковки вычитания в ГЦК решетке.	1. ABCABCABC 2. <b>ABCACABC</b> 3. ABCACBCABC
18	Двойникновение — это ...	<b>1. симметричная переориентация областей кристаллической решетки.</b> 2. асимметричная переориентация областей кристаллической решетки.



		3. образование ступеньки на поверхности идеального кристалла.
19	Атмосферы Коттрелла – это ...	<b>1. цепочки осажденных атомов примесей вдоль края экстраплоскости.</b> 2. области упорядоченного расположения примесных атомов внедрения вокруг линии дислокации. 3. измененные концентрации примесных атомов или атомов легирующего элемента в дефекте упаковки растянутой дислокаций.
20	Атмосферы Снука – это ...	1. цепочки осажденных атомов примесей вдоль края экстраплоскости. <b>2. области упорядоченного расположения примесных атомов внедрения вокруг линии дислокации.</b> 3. измененные концентрации примесных атомов или атомов легирующего элемента в дефекте упаковки растянутой дислокаций.
<b>Раздел 5. Механические свойства металлов</b>		
21	Способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь, называется...	<b>1. вязкостью.</b> 2. пластичностью. 3. прочностью. 4. твердостью.
22	Наклеп представляет собой...	1. процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла. 2. образование новых равноосных зерен из деформированных кристаллов. <b>3. упрочнение металла при пластическом деформировании.</b> 4. изменение размеров и формы тела под действием внешних сил.
23	Закаливаемость стали – это...	<b>1. способность стали к увеличению твердости при закалке.</b> 2. глубина мартенситной зоны после закалки. 3. процесс образования мартенсита. 4. получение после закалки равномерной твердости по сечению изделия.
24	Какие напряжения вызывают	1. Любые;



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика прочности и механические свойства материалов»  
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	пластическую деформацию?	<b>2. Касательные;</b> <b>3. Нормальные</b>
25	Какие напряжения приводят к хрупкому разрушению?	1. Любые; 2. Касательные; <b>3. Нормальные.</b>

### Задачи к практическим занятиям

#### Практическое занятие 1.

1. Рассчитать, сколько атомов приходится на одну элементарную ячейку в кристаллах:  
а) с простой кубической решеткой; б) с ОЦК решеткой, в) с ГЦК решеткой и д) с ГПУ решеткой.

2. Вычислить степень упаковки атомов (z) в кристаллах, имеющих:

а) простую кубическую структуру; б) ОЦК структуру; в) ГЦК структуру; г) ГПУ структуру.

3. В некоторых металлах происходит структурный переход от объемноцентрированной к гранецентрированной кубической решетке, практически не сопровождающийся изменением объема тела. Найти отношение  $d_1/d_2$ , где  $d_1$ ,  $d_2$  - кратчайшие расстояния между атомами в гранецентрированной и объемноцентрированной решетках.

4. У кристаллического железа, имеющего ОЦК крист. решетку, постоянная решетки равна  $2,86 \times 10^{-10}$  м. Оценить плотность этого вещества, если молярная масса его равна 0,0558 кг/моль.

5. Стержень из серебра нагревается до температуры плавления, то относительное увеличение длины стержня превышает относительное увеличение параметра решетки на  $5,6 \cdot 10^{-5}$ .

#### Практическое занятие 2.

1. Построить температурную зависимость концентрации вакансий ( $T = 200, 400, 600, 800, 1000, 1200$  К) для металла с энергией образования вакансий 1.5эВ.

2. Определить энергию образования вакансий для меди, если концентрация вакансий при температуре 1100 составляет  $10^{-5}$ .

3. Определить энергию образования вакансий для меди (в эВ), если концентрация вакансий при температуре 1100 К составляет  $10^{-5}$ .

4. Определите отношение числа шаров в плотнейшей упаковке к числу октаэдрических и тетраэдрических пустот.

5. Определить температуру, при которой число вакансий в кристалле с энергией образования 1200 мэВ соответствует  $3,5 \cdot 10^{-7}$ .

#### Практическое занятие 3.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика прочности и механические свойства материалов»  
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

1. Определить концентрацию вакансий для металла с энергией образования вакансий  $1.75\text{эВ}$  при температуре  $950\text{ОС}$ .
2. Вычислить атомный радиус для ОЦК металла с параметром решетки  $a_0 = 0.3294\text{ нм}$ .
3. Вычислить атомный радиус для ГЦК металла с параметром решетки  $a_0 = 0.40862\text{ нм}$ .
4. Определить кристаллическую структуру для металла с параметром решетки  $a_0 = 0.49489\text{ нм}$  и атомным радиусом  $r = 0.1426\text{ нм}$ .
5. Определить кристаллическую структуру для металла с параметром решетки  $a_0 = 0.42906\text{ нм}$  и атомным радиусом  $r = 0.1858\text{ нм}$ .

Практическое занятие 4.

1. Плотность калия, имеющего ОЦК структуру, составляет  $0.855\text{ г/см}^3$ . Молярная масса  $39.09\text{ г/моль}$ . Определить равновесный параметр решетки и атомный радиус.
2. Определить плотность Со, имеющего ГПУ решетку. Молярная масса –  $58.93\text{ г/моль}$ , параметр решетки  $a = 0.2505\text{ нм}$ , отношение  $c/a = 1.632$ .
3. Плотность тория, имеющего ГЦК структуру, составляет  $11.72\text{ г/см}^3$ . Молярная масса  $0.232\text{ кг/моль}$ . Определить равновесный параметр решетки и атомный радиус.
4. Металл обладает кубической структурой плотностью  $2.6\text{ г/см}^3$ , молярной массой –  $87.62\text{ г/моль}$  и параметром решетки  $0.60849\text{ нм}$ . Определить кристаллическую структуру металла.
5. Плотность металла, имеющего ГПУ структуру, составляет  $11.85\text{ г/см}^3$ . Равновесный параметр решетки  $3.456\text{ А}$  и отношение  $c/a = 1.599$ . Определить молярную массу и что это за металл.

### Вопросы к экзамену

1. Кристаллическое строение металлов основные типы химической связи. Методы исследования структуры металлов. Кристаллические и аморфные тела. Координационное число. Анизотропия кристаллов. Строение реальных кристаллов и дефекты.
2. Классификация дефектов кристаллической решетки. Виды точечных дефектов. ГЦК, ОЦК, ГПУ решетки. Искажение решетки вокруг точечных дефектов.
3. Термодинамика точечных дефектов.
4. Миграция точечных дефектов.
5. Источники и стоки точечных дефектов.



6. Поведение вакансий при закалке и отжиге. Методы определения концентрации вакансий, энергии их образования и миграции.
7. Дислокации. Вектор Бюргерса.
8. Краевая дислокация. Скольжение краевой дислокации.
9. Винтовая дислокация. Скольжение винтовой дислокации.
10. Смешанные дислокации и их движение.
11. Упругие свойства дислокаций энергия дислокации. Силы, действующие на дислокацию.
12. Упругое взаимодействие параллельных краевых дислокаций.
13. Дислокации в типичных металлических структурах подразделение дислокаций на полные и частичные. Энергетический критерий дислокационных реакций.
14. Плотнейшие упаковки.
15. Двойникующая дислокация. Дислокации в упорядоченных сплавах.
16. Взаимодействие дислокаций с примесными атомами. Атмосферы Коттрелла.
17. Атмосферы Снука. Атмосферы Сузуки. Взаимодействие дислокаций с вакансиями и межузельными атомами.
18. Происхождение дислокаций. Сетки дислокаций. Плотность дислокаций.
19. Размножение дислокаций при пластической деформации.
20. Торможение дислокаций: сила Пайерлса. Торможение дислокаций границами зерен и субзерен.
21. Торможение дислокаций дисперсными частицами. Выгибание дислокаций между дисперсными частицами. Локальное поперечное скольжение. Перерезание дислокациями дисперсных частиц.
22. Торможение дислокаций атомами примесей и легирующих элементов. Торможение дислокаций атмосферами. Торможение дислокаций в твердых растворах.
23. Напряжения и деформации. Тензор напряжений и деформаций.
24. Схемы напряженного и деформированного состояния при механических испытаниях различных видов. Классификация механических испытаний.
25. Упругие свойства. Закон Гука и константы упругих свойств. Методы определения упругих свойств.
26. Пластическая деформация и деформационное упрочнение. Деформационное упрочнение моно и поликристаллов.
27. Влияние различных факторов на пластическую деформацию металлов и их деформационное упрочнение: влияние энергии, температуры, примесей.



28. Виды разрушения металлов. Хрупкое и вязкое разрушение. Механизмы зарождения трещин.

## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по каждому из пройденных разделов проводится письменно в два этапа.

На первом этапе студент решает тесты открытого типа со свободным ответом, состоящие из 5 вопросов. Продолжительность – 5 минут.

На втором этапе студент отвечает на один из вопросов к зачету, соответствующий тому или иному разделу. Время подготовки к ответу на вопросы билета – 15 минут.

### 4.2.1. Критерии оценивания ответа на вопросы

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос из каждого раздела — 5 баллов. Критерии оценивания ответов по разделам дисциплины:

Отлично/ зачтено/ 5 баллов	Хорошо/ зачтено/ 4 балла	Удовлетворительно/за чтено/ 3 балла	Неудовлетворительно/ незачтено/ 2-0 баллов
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на иностранном языке с использованием точных терминов и	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на	Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом. Обучающийся допускает фактические и языковые ошибки, не оперирует лексическим запасом по теме.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими и языковыми ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика прочности и механические свойства материалов»  
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 13	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

названий. Обучающийся практически не допускает ошибок.	иностранном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся допускает незначительные ошибки.		
---	---	--	--

#### 4.2.2. Критерии оценивания теста

Тест формируется в системе электронного обучения MOODLE.  
Максимальный балл за тест — 5 баллов.

Оценка	Отлично/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворитель но/зачтено	Неудовлетворительно/ незачтено
Баллы	5 баллов	4 балла	3 балла	2-0 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

Таким образом, за работу в семестре студент может получить максимум 50 баллов.

#### 4.2. Порядок проведения экзамена и критерии его оценки

Если студент за время работы в семестре набрал менее 35 баллов, для него экзамен проходит в два этапа; если 35 баллов и более – только второй этап в письменно-устной форме по билетам.

**На первом этапе** экзамена студент выполняет тест из 10 вопросов. Продолжительность – 20 минут. Критерии оценивания теста: каждый правильный ответ – 1 балл. Максимальное количество баллов – 10. Чтобы тест был зачтен, студент должен дать правильные ответы по крайней мере на 6 вопросов из 10. Если тест не зачтен, то до второго этапа экзамена студент не допускается.

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	10-6 баллов	5-0 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	базовый	недостаточный

**На втором этапе** студент отвечает на вопросы экзаменационного билета. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одну



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика прочности и механические свойства материалов»  
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

задачу. Время подготовки к ответу на вопросы билета – 60 минут. Если студент за время работы в семестре набрал 46-50 баллов, то он освобождается от решения задачи и от одного вопроса на экзамене; если 41-45 балла, то он освобождается от решения задачи.

Максимальный балл за ответы по билету – 50 баллов.

**Критерии оценивания теоретических вопросов:**

Характеристики ответа	Баллы	Уровень освоения проверяемых компетенций
Отвечил на вопросы билета, воспроизведя соответствующие математические выкладки и логические рассуждения, задача полностью решена, студент правильно обосновывает принятые решения. Возможны несущественные ошибки.	45-50	высокий
Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при выводе формул и решении задачи или отсутствие некоторых элементов вывода.	35-44	средний
Знает «теоретический минимум», т.е. отвечает на вопрос базового уровня и знает основные понятия, соотношения (без вывода), название и физический смысл величин по другим вопросам билета.	10-33	базовый
Не может ответить на вопрос базового уровня	0	недостаточный

При подведении итогов учитываются результаты промежуточных аттестаций. Полученные за текущую аттестацию (экзамен) баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

**Критерии оценивания экзамена:**

0-50 баллов - неудовлетворительно (2);

51-70 баллов - удовлетворительно (3);

71-90 баллов - хорошо (4);

91-100 баллов - отлично (5).

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения 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 отлично:  
предполагает формирование компетенций на высоком уровне: студент свободно владеет основной терминологией и понятийным аппаратом раздела физики конденсированного состояния «Физика прочности и механические свойства материалов», что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и уверенно владеть навыком их решения;
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:  
предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом раздела физики конденсированного состояния «Физика прочности и механические свойства материалов»; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и владеть навыками решения базовых задач;
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:  
предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает «теоретический минимум» и недостаточно владеет методами решения базовых задач в области физики прочности и механических свойств твердых тел;
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно:  
студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом раздела физики конденсированного состояния «Физика прочности и механические свойства материалов»; не владеет навыками решения базовых задач в области физики прочности и механических свойств твердых тел.

