

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2026 10:21:58
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f3b6cb77a48609a8788b8522523



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния
Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
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)
Фазовые равновесия и структурообразование 2**

**Направление подготовки (специальность)
03.03.02 Физика**

**Направленность (профиль)
Физика**

**Присваиваемая квалификация
Бакалавр**

**Форма обучения
Очная**

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
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 физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
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: Фазовые равновесия и структурообразование 2

Семестр: 8

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Система оценивания: оценивание результатов для зачета осуществляется по пятибалльной системе.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Фазовые равновесия и структурообразование 2» 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	Для достижения ПК-1.1: знать основные технологические процессы, связанные с фазовыми превращениями и их использование при производстве и обработке материалов, особенности влияния фазовых превращений на жизненный цикл материалов и изделий из них; Для достижения ПК-1.2: уметь выбирать технологические приемы, связанные с фазовыми превращениями для решения задач материаловедения; определять физические, механические свойства материалов при фазовых превращениях Для достижения ПК-1.3:



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		полученным результатам. ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) в области физических наук: проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно- исследовательских разработок.	владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования; навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов
--	--	--	--



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
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/№ задания
1.	Для достижения ПК-1.1: знать основные технологические процессы, связанные с фазовыми превращениями и их использование при производстве и обработке материалов, особенности влияния фазовых превращений на жизненный цикл материалов и изделий из них; Для достижения ПК-1.2: уметь выбирать технологические приемы, связанные с фазовыми превращениями для решения задач материаловедения; определять физические, механические свойства материалов при фазовых превращениях Для достижения ПК-1.3: владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования; навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов	Раздел 1. «Формирование структуры металла при кристаллизации».	Задание № 1 к практическим занятиям; вопросы при защите отчета по практическому заданию	Тест (Раздел 1, № 1-3); вопросы к экзамену № 1.1-1.5
		Раздел 2. «Фазы в металлических сплавах».	Задание № 1 к практическим занятиям; вопросы при защите отчета по практическому заданию	Тест (Раздел 2, № 4-6); вопросы к экзамену № 2.1-2.3
		Раздел 3. «Формирование структуры сплавов при кристаллизации».	Задания № 2-4 к практическим занятиям; вопросы при защите отчета по практическому заданию	Тест (Раздел 3, № 7-9); вопросы к экзамену № 3.1- 3.10
		Раздел 4. «Пластическая деформация и механические свойства»	Задание № 5 к практическим занятиям; вопросы при защите отчета по практическому заданию	Тест (Раздел 4, № 10-12); вопросы к экзамену № 4.1-4.4

3.2 Содержание оценочных средств



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

База тестовых вопросов

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
Раздел 1. Формирование структуры металла при кристаллизации		
1	Число степеней свободы для двухфазной двухкомпонентной системы равно...	1. 4 2. 2 3. 3 4. 1
2	Усадочные раковины формируются в ... части слитка.	1. центральной 2. поверхностной 3. нижней 4. краевой
3	Кристаллизация жидкости не начинается при наличии ...	1. переохлаждения 2. затравок 3. примесей 4. нагрева
Раздел 2. Фазы в металлических сплавах		
4	Фазовая диаграмма обычно строится в координатах ...	1. давление-объем 2. температура-давление 3. объем-температура 4. температура-светимость
5	На фазовой диаграмме однокомпонентной системы может быть точка, где одновременно существуют ... фазы.	1. 4 2. 3 3. 5 4. 7
6	Фазы в металлических сплавах не могут образовывать...	1. твердые растворы 2. химические соединения 3. бризеры 4. гетерогенные структуры
Раздел 3. Формирование структуры сплавов при кристаллизации		
7	Выше линии ликвидуса на фазовой диаграмме находится ... фаза	1. твердая 2. жидкая 3. α -фаза 4. γ -фаза
8	Ниже линии солидуса на фазовой диаграмме находится ... фаза	1. твердая 2. жидкая 3. α -фаза 4. γ -фаза
9	Эвтектическое превращение происходит при ... температуре	1. изменяющейся 2. постоянной 3. высокой 4. низкой
Раздел 4. Пластическая деформация и механические свойства		



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 7	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

10	Разрушение материалов бывает ...	1. хрупким и быстрым 2. вязким и медленным 3. вязким и хрупким 4. катастрофическим и плавным
11	Предел прочности это напряжение при котором происходит ... материала	1. упрочнение 2. сжатие 3. растяжение 4. разрушение
12	Твердость определяют по размерам отпечатка при вдавливании ...	1. жидкости 2. микрометра 3. индентора 4. спидометра

Задания к практическим занятиям

Практическое задание № 1 «Построение фазовых диаграмм бинарных систем с эвтектическими превращениями»

Цель работы: научиться строить фазовые диаграммы бинарных систем с эвтектическими превращениями.

Задача: построить фазовую диаграмму бинарной системы с эвтектическим превращением по термическим кривым, используя табличный процессор LibreOffice Calc.

Оборудование: текстовый редактор LibreOffice Writer и табличный процессор LibreOffice Calc.

Порядок выполнения работы

1. По экспериментальным данным (см. следующий раздел «Варианты заданий») построить термические кривые бинарного сплава при различной концентрации компонентов.
2. Пользуясь построенными термическими кривыми и правилом фаз Гиббса, найти температуры начала и конца кристаллизации твердых растворов из расплава.
3. Используя найденные температуры, построить фазовую диаграмму двухкомпонентной системы с эвтектикой в координатах «концентрация-температура» согласно зависимости, изображенной на рис. 20.
4. Оформить отчет по лабораторной работе.

Контрольные вопросы

1. Дать определение диаграммы состояния (фазовой диаграммы).
2. Запишите правило фаз Гиббса для двухкомпонентной системы без учета газовой фазы.
3. Для чего используются методы термического анализа?
4. Каков вид фазовой диаграммы бинарной системы с эвтектикой?
5. Опишите процесс построения фазовой диаграммы двухкомпонентной системы при



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 8	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

использовании кривых охлаждения.

Практическое задание № 2 «Построение фазовых диаграмм бинарных сплавов, в которых происходит перитектическое превращение»

Цель работы: научиться строить фазовые диаграммы бинарных систем с перитектическими превращениями.

Задача: построить фазовую диаграмму бинарной системы с перитектическим превращением по термическим кривым при использовании табличного процессора LibreOffice Calc.

Оборудование: текстовый редактор LibreOffice Writer и табличный процессор LibreOffice Calc.

Порядок выполнения работы

1. По экспериментальным данным (см. следующий раздел «Варианты заданий») построить термические кривые бинарного сплава при различной концентрации компонентов.
2. Пользуясь построенными термическими кривыми и правилом фаз Гиббса, найти температуры начала и конца кристаллизации твердых растворов из расплава.
3. Используя найденные температуры и стандартный вид диаграммы состояния двухкомпонентной системы с перитектическим превращением (рис. 21), построить фазовую диаграмму сплава в координатах «концентрация-температура».
4. Оформить отчет по лабораторной работе.

Контрольные вопросы

1. Опишите вид стандартной диаграммы состояния сплавов, образующих ограниченные твердые растворы и перитектику.
2. Сколько фаз может существовать при перитектической температуре в двухкомпонентном сплаве?
3. Чем отличается перитектическое превращение от эвтектического?
4. Может ли в перитектической системе добавление компонента A к B повысить температуру начала и конца кристаллизации граничного β твердого раствора?

Практическое задание № 3 «Построение фазовых диаграмм двухкомпонентных сплавов, в которых образуются химические соединения»

Цель работы: научиться строить фазовые диаграммы двухкомпонентных систем, в которых образуются химические соединения.

Задача: построить фазовую диаграмму бинарной системы с образованием химического соединения по кривым охлаждения при использовании табличного процессора LibreOffice Calc.

Оборудование: текстовый редактор LibreOffice Writer и табличный процессор LibreOffice Calc.

Порядок выполнения работы



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 9	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

1. По экспериментальным данным (см. следующий раздел «Варианты заданий») построить термические кривые бинарной системы при различной концентрации компонентов.
2. Пользуясь построенными термическими кривыми и правилом фаз Гиббса, найти температуры начала и конца кристаллизации твердых растворов из расплава.
3. Используя найденные температуры, построить фазовую диаграмму двухкомпонентной системы с образованием устойчивого химического соединения в координатах «концентрация-температура».
4. Оформить отчет по лабораторной работе.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные отличия бинарной системы, в которой образуются химические соединения, от эвтектической и перитектической систем.
2. Опишите стандартный вид стандартной фазовой диаграммы двухкомпонентной системы с образованием устойчивого химического соединения.
3. В чем заключается различие между конгруэнтно и инконгруэнтно плавящимися химическими соединениями?

Практическое задание № 4 «Построение фазовых диаграмм трехкомпонентных сплавов»

Цель работы: научиться строить фазовые диаграммы трехкомпонентных систем.

Задача: построить сечения фазовой диаграммы трехкомпонентной системы по кривым охлаждения при использовании табличного процессора LibreOffice Calc.

Оборудование: текстовый редактор LibreOffice Writer и табличный процессор LibreOffice Calc.

Порядок выполнения работы

1. Построить три фазовые диаграммы бинарных систем ($A : B$, $A : C$, $B : C$) с неограниченной растворимостью компонентов в твердом и жидком состояниях по термическим кривым (см. раздел «Варианты заданий»).
2. Построить сечение диаграммы трехкомпонентного сплава при постоянном соотношении концентрации фаз $A : B$ как $1 : 1$.
3. Построить сечение диаграммы трехкомпонентного сплава при постоянной концентрации компонента $C = 60 \%$.
4. Оформить отчет по лабораторной работе.

Контрольные вопросы

1. Как определить концентрацию каждого компонента при использовании концентрационного треугольника?
2. Чем отличаются изотермические сечения тройной фазовой диаграммы от политермических сечений?

Практическое задание № 5 «Определение твердости материалов»

Цель работы: изучить методы определения твердости материалов.



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 10	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

Задачи работы:

1. изучить различные методики определения твердости материалов;
2. измерить твердость бинарных сплавов с различной концентрацией компонент;
3. построить график зависимости твердости от концентрационного состава сплава.

Оборудование: табличный процессор LibreOffice Calc и текстовый редактор LibreOffice Writer.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретический материал по различным методам определения твердости.
2. Ответить на контрольные вопросы по теоретическому материалу.
3. Выполнить измерения твердости медно-никелевых сплавов различной концентрации.
4. Построить график зависимости твердости сплава от концентрационного состава.
5. Выполнить анализ полученных результатов, объяснить полученную зависимость, сформулировать выводы.
6. Написать отчет по лабораторной работе.

Контрольные вопросы

1. Что называется твердостью материала?
2. Что такое шкала Мооса?
3. Дать определение твердости по Бринелю
4. Дать определение твердости по Роквеллу.
5. Что такое твердость по Виккерсу?
6. В чем отличие методов измерения твердости по Шору?
7. В каких случаях и почему следует применять различные методы измерения твердости?
8. Как измеряется микротвердость материалов?

Контрольные задачи для практических занятий

1. Найти длину вектора элементарной трансляции в кристаллах алмаза, если кристаллическая решетка кубическая гранецентрированная, содержит 8 атомов, межатомное расстояние 1.54 А.
2. Рассчитать коэффициент упаковки для простой кубической решетки
3. Рассчитать коэффициент упаковки для простой кубической объемноцентрированной решетки
4. Рассчитать коэффициент упаковки для простой кубической гранецентрированной решетки
5. Найти постоянную Маделунга для линейной цепочки равноудаленных ионов с чередующимися зарядами.
6. Найти постоянную Маделунга для линейной цепочки равноудаленных ионов с чередующимися зарядами методом Эвьена.
7. Найти постоянную Маделунга для квадратной сетки ионов.
8. Найти постоянную Маделунга для первой ячейки Эвьена кристалла для NaCl.
9. В меди, закаленной с 600о С, содержится $1.1 \cdot 10^{-5} \%$ (ат.) вакансий. Какую температуру



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

закалки следует выбрать, чтобы концентрация порядка возросла на два порядка?

10. Оцените средние расстояния между равновесными вакансиями в алюминии при 27°C и между закалочными вакансиями при той же температуре после закалки с 627°C (при условии, что все высокотемпературные моновакансии «замораживаются» и распределены статистически равномерно).

11. Металл содержит 0.1% (ат.) равномерно распределенной примеси замещения.

Определите среднее расстояние между примесными атомами в единицах периода г. ц. к. и о. ц. к. решетки.

12. Покажите с помощью построения, что вектор Бюргерса прямолинейной цепочки межузельных атомов, расположенной в направлении $\langle 100 \rangle$ кубической решетки, равен нулю.

13. В образце алюминия после резкого охлаждения в воде появились дислокационные петли, число которых равно $1 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$, а средний диаметр 30 нм. Оцените концентрацию вакансий при температуре, с которой охлаждался образец.

14. В медной фольге после ядерного облучения появились дислокационные петли, число которых составило 10^{15} см^{-3} , а средний диаметр равен 40 нм. Оцените концентрацию возникающих при облучении меди точечных дефектов, конденсация которых привела к образованию дислокационных петель.

15. Покажите с помощью схемы, что при скольжении призматической дислокационной петли, имевшей в исходном положении краевую ориентацию, могут появиться участки с винтовой ориентацией (допустите, что отдельные участки исходной петли неподвижны).

16. Оцените (в километрах) суммарную длину всех дислокаций в 1 см^3 отожженного металла с плотностью дислокаций 10^8 см^{-2} .

Вопросы к экзамену

1. Формирование структуры металла при кристаллизации.

1.1 Первичная кристаллизация металлов.

1.2. Самопроизвольное образование зародышевых центров.

1.3. Гетерогенное образование зародышей.

1.4. Строение металлического слитка.

1.5. Полиморфные превращения.

2. Фазы в металлических сплавах

2.1. Твердые растворы.

2.2. Химические соединения.

2.3 Гетерогенные структуры.

3. Формирование структуры сплавов при кристаллизации

3.1. Диаграммы состояния.

3.2. Процесс кристаллизации сплавов.

3.3. Диаграмма состояния сплавов, образующих неограниченные твердые растворы.

3.4. Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченные твердые растворы

3.5. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения.

3.6. Особенности фазовых превращений в сплавах в твердом состоянии.

3.7. Диаграмма состояния сплавов с частичным распадом твердого раствора при



Версия документа - 1	стр. 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

понижении температуры.

3.8. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых имеют полиморфные превращения.

3.9. Диаграммы состояния, строение и свойства сплавов

3.10. Понятия о диаграммах состояния тройных сплавов.

4. Пластическая деформация и механические свойства.

4.1. Виды напряжений.

4.2. Упругая и пластическая деформации.

4.3. Разрушение металлов.

4.4. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится в два этапа.

На первом этапе студент выполняет компьютерный тест из 12 вопросов по второй половине курса (Фазовые равновесия). Продолжительность – 20 минут.

На втором этапе студент отвечает на вопросы экзаменационного билета. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса из списка вопросов к экзамену. Время подготовки к ответу на вопросы билета – 60 минут. Во время подготовки можно использовать только собственные конспекты лекций.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Степень усвоения материала должна быть продемонстрирована при выполнении практических заданий и сдачи отчетов по практическим заданиям в течение семестра. Студенты в течение семестра должны успешно выполнить все практические задания и сдать по ним отчеты по всем разделам дисциплины. В случае если студент не сдал какие-либо отчеты в течение семестра, то для допуска на экзамен ему предлагается самостоятельно выполнить практические работы по соответствующим темам. В качестве дополнительного критерия повышающего оценку усвоения материала является наличие выступлений студентов на практических занятиях по разделам дисциплины, предложенным для самостоятельного изучения.

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

Критерии оценивания отчета по практической работе:

Характеристики ответа	Оценка	Уровень освоения проверяемых компетенций
Правильно и с пояснениями даны ответы на все	зачтено	высокий



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

контрольные вопросы		
Даны ответы на все вопросы, но имеются неточности		средний
Правильно даны ответы на все контрольные вопросы кроме одного		
Частично даны ответы на контрольные вопросы, точные ответы получены только после дополнительных наводящих вопросов		базовый
На большинство контрольных вопросов или все правильных ответов не было дано, даже после наводящих дополнительных вопросов	не зачтено	недостаточный

К промежуточной аттестации (экзамену) не допускаются студенты, которые не сдали отчеты по практическим заданиям.

Экзамен также проходит в два этапа. На первом этапе студент проходит тестирование. Второй этап заключается в ответе на два вопроса из списка вопросов к экзамену.

4.2.1. Критерии оценивания теста

В результаты прохождения тестирования студентом оцениваются по пятибалльной системе – итоговая оценка выставляется как средняя по результатам сдачи теста и ответов на теоретические вопросы.

Правильные ответы	10 и более	8-9	7	6	5	менее 5
Баллы	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний		базовый		недостаточный

4.2.2. Критерии оценивания теоретического вопроса

При промежуточной аттестации в форме экзамена студенту необходимо ответить на два теоретических вопроса из соответствующих списков вопросов (раздел 3.2. Содержание оценочных средств). В процессе ответа студентом на вопросы может быть набрано не более пяти баллов.

Критерии оценивания теоретических вопросов

Характеристики ответа	Баллы	Уровень освоения проверяемых компетенций
Студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Исчерпывающе,	5	высокий



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами. Правильно обосновывает принятые решения. Может самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.		
Студент твердо знает материал дисциплины, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при ответе на вопрос.	4	средний
Студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала.	3	
Студент знает лишь некоторые из базовых понятий, с большим затруднением отвечает на вопросы	2	базовый
При ответе на вопросы студент допускает грубые ошибки	1	недостаточный
Студент не может ответить на вопросы	0	

Для повышения оценки на промежуточной аттестации студенты могут дополнительно выбрать для решения одну из задач, из списка контрольных задач для практических занятий. Правильное и полное решение задачи может повысить итоговую оценку (максимум на 1 балл).

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Для проведения промежуточной аттестации и оценки уровней сформированности компетенций производится среднего балла, набранного студентом в результате выполнения теста и ответа на теоретический вопрос из билета, в случае решения дополнительной задачи балл может быть повышен (но не более чем на единицу). На основе этих баллов выставляется оценка по пятибалльной системе. Критерии выставления оценки приведены в таблице ниже.

Оценка	Баллы	Уровень сформированности компетенций
Отлично	5	Высокий уровень освоения проверяемых компетенций: студент свободно владеет основной терминологией и понятийным аппаратом использования средств информационно-коммуникационных технологий и программирования, что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение использовать современные информационно-коммуникационные технологии в индивидуальной, коллективной учебной и научной



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование 2»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

		деятельности для решения конкретных практических задач и уверенно владеть навыками их решения.
Хорошо	4	Средний уровень освоения проверяемых компетенций: у студента формируется комплексное знание основ использования средств информационно-коммуникационных технологий и программирования для сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения вопросов образовательного и научного характера; сформировано умение применять полученное теоретическое знание для решения конкретных практических задач и владеть навыками их решения.
Удовлетворительно	3	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает только основные положения дисциплины и недостаточно владеет средствами информационно-коммуникационных технологий для решения практических задач.
Неудовлетворительно	0 - 2	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций: студент не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками либо отказывается от ответов на вопросы.

