

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 17.06.2025 12:35:24 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb9815bbcb77a486b9a878808522525	Рабочая программа дисциплины "Кристаллография" по направлению подготовки (специальности) 28.03.02 "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Кристаллография

Направление подготовки (специальность)

28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)

Нанотехнологии в материаловедении

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель дисциплины «Кристаллография» состоит в формировании у студентов понятийного аппарата – языка структурной кристаллографии, без знания которого подготовка специалиста в сфере современного материаловедения представляется проблематичной. Основные задачи дисциплины сводятся:

- к формированию системы понятий, терминов, основных соотношений, применяемых в физике конденсированного состояния при описании структуры и свойств этих материалов;
- к приобретению навыков в решении типовых задач, как в рамках континуального, так и структурного подходов;
- к ознакомлению с современной классификацией трансляционно упорядоченных материалов, базирующейся на представлениях о симметрии структуры.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов

ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности

ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.09

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Аналитическая геометрия

Математический анализ

Линейная алгебра

Векторный и тензорный анализ

Физика

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Материаловедение наноматериалов и наносистем

Методы диагностики в нанотехнологиях

Рентгенография и рентгеноструктурный анализ

Электронная и сканирующая зондовая микроскопия

Фазовые равновесия и структурообразование

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Физические свойства твердых тел

Производственная практика (преддипломная практика)

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

Знать:

Для достижения ОПК-1.1: основные разделы кристаллографии; международную классификацию трансляционно-упорядоченных материалов на основе сочетания элементов

Уметь:

Для достижения ОПК-1.2: на практике применять основные соотношения структурной кристаллографии, составлять матричные представления элементов симметрии точечных групп и выводить точечные группы симметрии;

Владеть:



Для достижения ОПК-1.3: языком структурной кристаллографии, навыками решения типовых задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	международную классификацию трансляционно упорядоченных материалов на основе сочетания элементов симметрии структуры (кристаллических классов); пространственные (федоровские) группы симметрии
3.2	Уметь:
3.2.1	на практике применять основные соотношения структурной кристаллографии, составлять матричные представления элементов симметрии точечных групп и выводить точечные группы симметрии;
3.3	Владеть:
3.3.1	языком структурной кристаллографии, навыками решения типовых задач

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 144	Виды контроля в семестрах: экзамены 5
в том числе :	
аудиторные занятия : 52	
самостоятельная работа : 46,6	
часов на контроль : 36	
контактная работа: 61,4	
ИКР: 9,4	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Основы структурной кристаллографии				
1.1	Понятие кристаллического состояния. Общие свойства кристаллов /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3
1.2	Пространственная решетка. Правила индцирования. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3
1.3	Обратная решетка и ее свойства. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3
1.4	Понятие метричного тензора. Метрический тензор ковариантного и контравариантного преобразований /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3
1.5	Основные соотношения геометрической кристаллографии. /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3



1.6	Пространственная решетка. Правила индирования направлений и плоскостей /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
1.7	Обратная решетка и ее свойства /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
1.8	Метрический тензор ковариантного и контравариантного преобразований /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
1.9	Основные соотношения геометрической кристаллографии /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
1.10	Законы геометрической кристаллографии /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
1.11	Стереографическое проектирование /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
1.12	Проработка теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
1.13	Подготовка к контрольным работам /Ср/	5	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
1.14	Закон постоянства углов (Стенона-Роме Делиля) /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
1.15	Закон кратных отношений (Гаюи) /Ср/	5	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
1.16	Стереографическое проектирование /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 2. Классификация кристаллических материалов по их симметричным свойствам.				



2.1	Понятие симметрии структуры кристаллов. Матричные представления элементов симметрии /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3
2.2	Теоремы о сочетании элементов симметрии. Понятие кристаллического класса /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3
2.3	Вывод точечных групп симметрии (32 кристаллических класса). Пространственные группы симметрии. Понятие простых форм. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3
2.4	Матричные представления элементов симметрии кристаллических классов. Теоремы о сочетании элементов симметрии /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
2.5	Кристаллические классы различных сингоний. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
2.6	Закон (правило) секториального строения кристаллов /Ср/	5	8,6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
2.7	Распространенность кристаллов с различным типом кристаллической структуры на Земле /Ср/	5	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
2.8	Кристаллические системы и категории. Правила кристаллической установки в международной классификации /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
2.9	Понятие пространственных групп симметрии. Связь между симметрией структуры кристаллов и симметрией их свойств (принцип Неймана) /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 3. Экзамен				
3.1	Экзамен /Экзамен/	5	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 4. Иная контактная работа				
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	9,4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ



6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа, тест, вопросы к экзамену

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Типовые контрольные задания для текущей аттестации представлены в фондах оценочных средств по дисциплине "Кристаллография"

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации представлены в фондах оценочных средств по дисциплине "Кристаллография"

6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания по бальной системе представлены в фондах оценочных средств по дисциплине "Кристаллография"

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Батаев И. А., Батаев А. А.	Кристаллография: обозначение и вывод классов симметрии: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438293)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015	ЭБС
Л1.2	Уманский Я. С., Скаков Ю. А., Иванов А. Н., Расторгуев Л. Н.	Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия: учебник для вузов	Москва : Металлургия, 1982	
Л1.3	Тофленец Р. Л., Анисович А. Г.	Кристаллография: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576475)	Минск : Беларуская навука, 2019	ЭБС
Л1.4	Батаев И.А., Батаев А.А.	Кристаллография. Обозначение и вывод классов симметрии: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=396045)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2018	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Болдырев А. К.	Кристаллография: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230330)	Ленинград, Москва, Грозный, Новосибирск : ОНТИ НКТП СССР, 1934	ЭБС
Л2.2	Егоров-Тисменко Ю. К., Урусов В. С.	Кристаллография и кристаллохимия: учебник для вузов	Москва: КДУ, [2010]	
Л2.3	Киттель Ч., Гусев А. А.	Введение в физику твердого тела	Москва: Физматгиз, 1963	
Л2.4	Келли А., Гровс Г., Шаскольский М. П.	Кристаллография и дефекты в кристаллах: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447893)	Москва : Мир, 1974	ЭБС
Л2.5	Загальская Ю. Г., Литвинская Г. П., Белов Н. В.	Геометрическая кристаллография: учебное пособие для вузов	Москва : Издательство МГУ, 1973	



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.6	Шаскольская М. П.	Кристаллография: учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 1984	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: http://biblioclub.ru/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: https://urait.ru
Э4	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader
WinDjView
LMS Moodle
Adobe Connect Acrobat
OpenOffice
LibreOffice
ПО Kaspersky

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: http://journals.aps.org/about – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.
3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: http://www.scopus.com/ – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Springer Link : [сайт]. – URL: http://link.springer.com/ – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины осуществляется в учебной аудитории первого корпуса, рассчитанной на 25 студентов. Если занятия ведутся для потока студентов, то дисциплина ведется в лекционной аудитории первого корпуса, рассчитанной на 100 студентов.
Для успешного освоения дисциплины аудитория должна быть оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций.
Используются электронный читальный зал научной библиотеки ЧелГУ (аудитория 206) и учебная лаборатория вычислительной физики кафедры теоретической физики (аудитория 222) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изучение дисциплины «Кристаллография» предполагает наличие у студентов определенной математической подготовки, в частности умение оперировать векторными и скалярными величинами, иметь представления о матричном исчислении, включая операции с матрицами. В этой связи рекомендуется повторить указанные разделы из курсов «Аналитической геометрии» и «Линейной алгебры».
--



При изучении теоретического материала на лекциях следует быть предельно собранным. В случае непонимания лектора желательно вернуться к разделу, который требует дополнительного рассмотрения и анализа. Желательно после прослушивания лекции в тот же день в домашних условиях, либо в читальном зале повторить пройденный материал с разбором содержания новых понятий и определений, а также полученных теоретических соотношений. Такая системная работа позволяет поэтапно осваивать программный материал в определенной системе и благоприятствует его запоминанию.

К практическим занятиям следует готовиться также заблаговременно, повторяя теоретический материал к каждой очередной теме. При этом целесообразно прорешивать те задания, которые лектор дает на самостоятельную проработку. Задачи, которые выносятся на практические занятия желательно прорешивать в полном объеме. Если какие-то из них не успели решить на занятиях, их целесообразно решить после занятий самостоятельно. При возникающих вопросах по алгоритму решения, либо выводу каких-либо теоретических соотношений следует обратиться за консультацией либо непосредственно к преподавателю (возможно по электронной почте, skype), либо к сокурснику.

При подготовке к экзамену целесообразно очередной день начинать с повторения материала, пройденного в предыдущий день, и лишь затем переходить к новому материалу. Желательно весь перечень вопросов к экзамену разбить на количество дней подготовки, оставив последний день в резерве. Вопросы, неясные для понимания, необходимо обязательно записывать, чтобы затем задать их преподавателю на консультации.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.



При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

