

| | | | |
|--|--|---|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 17.06.2025 12:11:00 Уникальный программный ключ: 04c19ed8b1b9815b6cb77a486b9a878808522523 | МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | Рабочая программа дисциплины "Физика прочности и механические свойства материалов" по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 "Физика" направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |
|--|--|---|--------|

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Физика прочности и механические свойства материалов

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

Физика

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

Цель курса «Физика прочности и механические свойства материалов» заключается в преподнесении студентам теоретических представлений о дефектах в кристаллах, механических свойствах (деформация, упрочнение, разрушение и др.) металлов с атомным механизмом фазовых превращений. Научить анализировать и прогнозировать зависимость процессов деформации и разрушения, а также механических свойств сплавов и соединений от их микроструктуры, фазового состояния и состава.

Основные задачи дисциплины:

- познакомить обучающихся с основами физики прочности;
- научить обоснованно применять полученные знания к прикладным задачам кристаллографии, кристаллохимии, статики и динамики;
- познакомить обучающихся с основными подходами, используемыми в науке о прочности материалов.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.02.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Современные технологии поиска и обработки информации

Введение в специальность

Методы физико-химических исследований 1

Фазовые равновесия и структурообразование 1

Методы физико-химических исследований 2

Введение в физику твердого тела

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

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

ПК-1: Способен применять специализированные знания, полученные в области физических наук, при проведении научно-исследовательских разработок

Знать:

Для достижения ПК-1.1: основные принципы построения физических исследований, классификацию современных методов обработки результатов;

Уметь:

Для достижения ПК-1.2: формировать задачи исследования, применять на практике современные методы обработки результатов;

Владеть:



Для достижения ПК-1.3: методами и инструментами анализа и моделирования, основными понятиями, законами и моделями физики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | основные принципы построения физических исследований, классификацию современных методов обработки результатов; |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | формировать задачи исследования, применять на практике современные методы обработки результатов; |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | методами и инструментами анализа и моделирования, основными понятиями, законами и моделями физики конденсированного состояния. |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Общая трудоемкость | ЗЕТ |
|---|--|
| Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 40 самостоятельная работа : 14,8 часов на контроль : 45 контактная работа: 48,2 ИКР: 8,2 | Виды контроля в семестрах: экзамены 8 |

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература |
|-----------------------------------|---|----------------|-------|---|
| Раздел 1. Введение | | | | |
| 1.1 | Предмет Физика прочности и механические свойства материалов. Основные сведения о металлах и сплавах. Методы исследования кристаллической структуры. Координационное число. Анизотропия. Структура реальных кристаллов и дефектов. Классификация дефектов. Виды точечных дефектов /Лек/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 1.2 | Основные понятия и определения /Ср/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 1.3 | Элементарная ячейка. Степень упаковки /Лаб/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 1.4 | Определение свойств металлов с ОЦК и ГЦК решетками /Лаб/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 2. Точечные дефекты | | | | |
| 2.1 | Вакансии, межузельные и примесные атомы. Термодинамика точечных дефектов. Миграция точечных дефектов. Источники и стоки точечных дефектов. Комплексы точечных дефектов. Поведение вакансий при закалке и отжиге. Методы определения концентраций вакансий, энергии их образования и миграции. /Лек/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 2.2 | Точечные дефекты /Ср/ | 8 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |



| | | | | |
|---|--|---|-----|---|
| 2.3 | Октаэдрические и тетраэдрические пустоты /Лаб/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 2.4 | Вакансии /Лаб/ | 8 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 3. Дислокации и дефекты упаковки | | | | |
| 3.1 | Вектор Бюргерса. Классификация дислокаций: краевая, винтовая, смешанная дислокация. Скольжение краевых, винтовых и смешанных дислокаций. Упругие свойства дислокаций. Энергия дислокации. Силы, действующие на дислокацию. Упругое взаимодействие параллельных краевых дислокаций. Упругое взаимодействие параллельных винтовых дислокаций. Взаимодействие дислокаций с примесными атомами. Атмосферы Коттрелла, Снука, Сузуки. Взаимодействие дислокаций с вакансиями и межузельными атомами. Дефекты упаковки /Лек/ | 8 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 3.2 | Дислокации /Ср/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 3.3 | Дислокации /Лаб/ | 8 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 4. Механические свойства металлов | | | | |
| 4.1 | Определение механических характеристик материалов. Напряжение. Деформация. Модули упругости /Лек/ | 8 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 4.2 | Определение механических характеристик материалов. Напряжение. Деформация. Модули упругости /Лаб/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 4.3 | Физико-механические характеристики материалов /Ср/ | 8 | 4,8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 5. Иная контактная работа | | | | |
| 5.1 | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 8 | 8,2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по задачам. Контрольная работа.
Вопросы к экзамену.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Типовые контрольные задания представлены в фондах оценочных средств по дисциплине "Физика прочности и механические свойства материалов"

Примеры контрольных работ:

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 гранцентрированной кубической решетке, практически не сопровождающийся изменением объема тела. Найти отношение d_1/d_2 , где d_1, d_2 - кратчайшие расстояния между атомами в гранцентрированной и объемноцентрированной решетках.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

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. Двойнивающая 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.

6.4. Критерии оценивания

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на практических занятиях в виде контрольных работ, а также в виде отчетов по темам лабораторных занятий, которые сдает студент в течение семестра. Отчет подразумевает решение задач из предложенного списка задач к курсу и умение объяснить ход решения 1-2 задач из темы. Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос из каждого раздела — 10 баллов. Таким образом, за работу в семестре студент может получить максимум 50 баллов.

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 решает одну задачу. Продолжительность – 10 минут. Критерии оценивания: задача



решена правильно – 10 баллов. Если задача не решена, то до второго этапа экзамена студент не допускается. На втором этапе студент отвечает на один вопрос из соответствующего списка. Время подготовки к ответу – 25 минут. Максимальный балл за ответы по билету – 50 баллов.

Критерии оценивания экзамена:

55-60 - отлично;

45-54 – хорошо

20-44 - удовлетворительно

Менее 20 – неудовлетворительно.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Ресурс |
|------|--|--|---|--------|
| Л1.1 | Аникина В. И., Сапарова А. С. | Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения: практикум (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229366) | Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011 | ЭБС |
| Л1.2 | Грызунов В. И., Грызунова Т. И., Клецова О. А., Крылова С. Е., Приймак Е. Ю. | Физические свойства материалов: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461082) | Москва : ФЛИНТА, 2020 | ЭБС |
| Л1.3 | Чуканов А. Н., Сергеев Н. Н., Гвоздев А. Е., Сергеев А. Н., Медведев П. Н., Чуканов А. Н. | Физика конденсированного состояния: прочность и разрушение материалов: учебник (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617602) | Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021 | ЭБС |
| Л1.4 | Чернышев А.П. | Введение в физику твердого тела и нанофизику. Специальный курс физики. Конспект лекций: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=396934) | Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2019 | ЭБС |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Ресурс |
|------|--|---|--|--------|
| Л2.1 | Разумовская И. В. | Физика твердого тела: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=108460) | Москва : Прометей, 2011 | ЭБС |
| Л2.2 | Корнилович А. А., Ознобихин В. И., Суханов И. И., Холявко В. Н. | Физика твердого тела: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228969) | Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012 | ЭБС |
| Л2.3 | 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 |

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

LibreOffice

Ubuntu Linux

OpenOffice

ПО Kaspersky

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челябин. 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.

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)

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика прочности и механические свойства материалов» осуществляется на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекционные занятия обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. Основными методами обучения являются информационно-объяснительный и проблемный. На лекциях излагается основное содержание тем программы, проводится анализ основных понятий и рассматриваются примеры.

Лекционный материал является важным, но не единственным для усвоения учебной дисциплины. Его обязательно необходимо дополнить материалом основной и дополнительной литературы по теме.

Практические занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях. На практических занятиях обучаемые овладевают основными методами и приемами решения задач. Для проведения текущего и промежуточного контроля проводится контрольная работа и защиты задач по каждой теме практических занятий. Защита задач по теме подразумевает решение задач из предложенного списка задач и умение объяснить ход решения 1-2 задач из темы. Система контрольных мероприятий должна обеспечивать объективную оценку знаний и навыков студентов, способствовать повышению эффективности всех видов учебных занятий, включая и самостоятельную работу.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Также рекомендуется равномерно распределять нагрузку самостоятельного обучения в течение семестра.



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.

