

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 07.04.2026 15:21:09 Уникальный программный идентификатор (специальности) 22.03.01 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8722727	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Рабочая программа дисциплины "Взаимодействие излучения с веществом" по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	--	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Взаимодействие излучения с веществом

Направление подготовки (специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

Физико-химия процессов и материалов

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

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

Челябинск 2026 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 дисциплины «Взаимодействие излучения с веществом» состоит в обучении практическому использованию методов и подходов теоретической физики для описания микроскопических процессов взаимодействия заряженных, нейтральных частиц и квантов электромагнитного излучения с веществом (теория столкновений), а также в обучении методам теоретического описания эволюции поля излучения в веществе (теория переноса).

Основные задачи дисциплины:

- Изучение и закрепление основных понятий, законов и моделей теоретической физики;
- Применение методов теоретической физики для описания микроскопических процессов взаимодействия заряженных, нейтральных частиц и квантов электромагнитного излучения с веществом в рамках теории столкновений;
- Изучение основных понятий и методов теории переноса.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

- УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач;
- УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.

ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций;

ПК-1.2: Умеет анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов;

ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.04.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Математический анализ
Дифференциальные уравнения
Физика

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

ПК-1: Способен анализировать опыт ведущих организаций, организовывать проведение НИР по проектированию и разработке наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии

Знать:

Для достижения ПК-1.1: законы, методы и подходы теоретической физики для описания микроскопических процессов взаимодействия заряженных, нейтральных частиц и квантов электромагнитного излучения с веществом (теория столкновений), а также методы теоретического описания эволюции поля излучения в веществе (теория переноса)

Уметь:

Для достижения ПК-1.2: применять законы, методы и подходы теории столкновений и теории переноса

Владеть:

Для достижения ПК-1.3: навыком решения конкретных физических задач



Рабочая программа дисциплины "Взаимодействие излучения с веществом" по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Для достижения УК-1.1: законы, методы и подходы теории столкновений и теории переноса

Уметь:

Для достижения УК-1.2: использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач

Владеть:

Для достижения УК-1.3: навыком поиска информации для решения поставленных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	законы, методы и подходы теоретической физики для описания микроскопических процессов взаимодействия заряженных, нейтральных частиц и квантов электромагнитного излучения с веществом (теория столкновений), а также методы теоретического описания эволюции поля излучения в веществе (теория переноса)
3.2	Уметь:
3.2.1	применять законы, методы и подходы теории столкновений и теории переноса
3.3	Владеть:
3.3.1	навыком решения конкретных физических задач

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 30 самостоятельная работа : 74,7 контактная работа: 33,3 ИКР: 3,3	Виды контроля в семестрах: зачеты 8

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Теория столкновений			
1.1	Теория столкновений. Кинематика столкновений. Сечения взаимодействия и методы их определения. Классическая и квантовая теория упругого и неупругого рассеяния. Ионизационные потери энергии заряженными частицами. Излучение заряженных частиц при столкновениях и радиационных потерь энергии. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом, когерентное рассеяние, комптоновское рассеяние, фотоэлектрическое поглощение. /Лек/	8	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Теория столкновений. Кинематика столкновений. Сечения взаимодействия и методы их определения. Классическая и квантовая теория упругого и неупругого рассеяния. Ионизационные потери энергии заряженными частицами. Излучение заряженных частиц при столкновениях и радиационных потерь энергии. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом, когерентное рассеяние, комптоновское рассеяние, фотоэлектрическое поглощение. /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



Рабочая программа дисциплины "Взаимодействие излучения с веществом" по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
1.3	Теория столкновений. Кинематика столкновений. Сечения взаимодействия и методы их определения. Классическая и квантовая теория упругого и неупругого рассеяния. Ионизационные потери энергии заряженными частицами. Излучение заряженных частиц при столкновениях и радиационных потерь энергии. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом, когерентное рассеяние, комптоновское рассеяние, фотоэлектрическое поглощение. /Ср/	8	37	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 2. Теория переноса				
2.1	Теория переноса, основные понятия и характеристики поля излучения. Кинетическое уравнение и граничные условия. Приближенные методы решения кинетического уравнения. Приближение непрерывного замедления. Приближение малых углов. P_N – приближение. Диффузионное приближение. Решение кинетического уравнения методом Монте-Карло. /Лек/	8	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Теория переноса, основные понятия и характеристики поля излучения. Кинетическое уравнение и граничные условия. Приближенные методы решения кинетического уравнения. Приближение непрерывного замедления. Приближение малых углов. P_N – приближение. Диффузионное приближение. Решение кинетического уравнения методом Монте-Карло. /Пр/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Теория переноса, основные понятия и характеристики поля излучения. Кинетическое уравнение и граничные условия. Приближенные методы решения кинетического уравнения. Приближение непрерывного замедления. Приближение малых углов. P_N – приближение. Диффузионное приближение. Решение кинетического уравнения методом Монте-Карло. /Ср/	8	37,7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 3. Иная контактная работа				
3.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	8	3,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по задачам (по практическим занятиям)
Вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Задачи к практическим занятиям

1. Построить графики дифференциального по углу сечения рассеяния заряженных частиц в экранированном кулоновском поле. Провести анализ, написать отчет.
2. Рассчитать и построить графики сечений когерентного и комптоновского рассеяния. Провести анализ, написать отчет.
3. Рассчитать и построить графики углового распределения и спектрального состава тормозного излучения. Провести анализ, написать отчет.
4. Написать программу для расчета интегралов методом случайных испытаний (методом Монте-Карло). Написать отчет.
5. Написать программу для расчета траекторий частиц в однородной среде методом Монте-Карло. Написать отчет.
6. Написать программу для аналогового вычисления характеристик поля излучения по случайным траекториям. Написать отчет.
7. Написать программу для решения кинетического уравнения в P_N приближении. Написать отчет.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету



1. Кинематика упругих столкновений (нерелятивистский случай).
2. Кинематика упругих столкновений (релятивистский случай).
3. Кинематика неупругих столкновений.
4. Сечение столкновений и дифференциальное сечение рассеяния Преобразование сечений.
5. Макроскопическое сечение рассеяния, удельные потери энергии, пробег.
6. Классическая теория упругого рассеяния.
7. Квантовая теория упругого рассеяния. Первое борновское приближение.
8. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Формула Резерфорда.
9. Ионизационные потери энергии ионизирующими частицами.
10. Классическая теория радиационных потерь энергии. Угловое распределение тормозного излучения.
11. Рассеяние электромагнитных волн свободным зарядом.
12. Некогерентное (комбинационное) рассеяние.
13. Комптоновское рассеяние. Фотоэффект.
14. Образование электрон-позитронных пар.
15. Взаимодействие нейтронов с веществом.
16. Основные понятия теории переноса. Характеристики поля излучения.
17. Кинетическое уравнение Больцмана. Граничные условия.
18. Кинетическое уравнение в одномерном случае. Кинетическое уравнение для равновесного спектра.
19. Кинетическое уравнение в приближении непрерывного замедления.
20. Кинетическое уравнение в приближении малых углов.
21. Уравнение Колмогорова-Чепмена.
22. Угловое распределение частиц в приближение Фоккера-Планка.
23. Угловое распределение частиц, прошедших путь l .
24. Решение кинетического уравнения в приближении непрерывного замедления.
25. Разложение кинетического уравнения по системе ортогональных функций.
26. P_N -приближение.
27. Диффузионное приближение.
28. Флуктуации. Флуктуации числа столкновений в однородной среде.
29. Метод Монте-Карло. Основные принципы, примеры использования.
30. Моделирование траекторий заряженных частиц методом Монте-Карло.
31. Аналоговое вычисление характеристик поля излучения по случайным траекториям.

6.4. Критерии оценивания

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на практических занятиях в виде опроса теоретической части, контрольных работ, а также в виде отчетов по темам практических 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.

Студент допускается к сдаче зачета в конце семестра при защите отчетов по темам практических занятий.

Зачет ставится на основании устного ответа по билету с вопросами.

Оценка «Зачтено» ставится, если студент знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения.

Оценка «Не зачтено» ставится, если студент не освоил основной материал.

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	Ландау Л. Д.	Краткий курс общей физики. Механика и молекулярная физика: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=474071)	Москва : Наука, 1969	ЭБС
Л1.2	Ландау Л. Д.	Кватовая механика: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=474072)	Москва, Ленинград : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1948	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.3	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Краткий курс теоретической физики: курс лекций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492422)	Москва : Наука, 1969	ЭБС
Л1.4	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Краткий курс теоретической физики: курс лекций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494680)	Москва : Наука, 1972	ЭБС
Л1.5	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=303190)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2008	ЭБС
Л1.6	Красников В. С., Яловец А. П.	Взаимодействие излучений с веществом: учебное пособие (https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007871/007871)	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2021	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Питаевский Л.П.	Теоретическая физика. Том 3. Квантовая механика (нерелятивистская теория): учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=369173)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2016	ЭБС
Л2.2	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Питаевский Л.П.	Теоретическая физика. Том 5. Статистическая физика. Часть 1: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=369174)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2018	ЭБС
Л2.3	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Питаевский Л.П.	Теоретическая физика. Том 9. Статистическая физика. Теория конденсированного состояния. Часть 2: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=369176)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2018	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://biblionline.ru
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: http://znanium.com/
Э5	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

C++ Builder Community Edition



LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – URL: <http://library.csu.ru/tu/> - 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)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации).

Используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медиацентр) (учебный корпус №1) 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 «Взаимодействие излучения с веществом» 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.

