

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: 05.05.2025 11:36:11 Уникальный идентификатор документа: 04c19ed88fb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Волновые процессы в материалах" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Волновые процессы в материалах

Направление подготовки (специальность)

28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)

Нанотехнологии в материаловедении

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора 2022

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

Челябинск 2022 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

Рабочая программа дисциплины "Волновые процессы в материалах" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
Формирование у студентов единой, логически непротиворечивой физической картины, связывающей все изучаемые явления, теории и модели их описания. При этом решается задача формирования научного мировоззрения и современного физического мышления. В результате изучения курса студенты должны усвоить фундаментальную базу теоретических знаний по электродинамике, а также получить систему практических навыков использования этих знаний для постановки математической задачи описания любого явления или процесса, связанного с законами электромагнетизма, и последовательного решения этой задачи.	
Индикаторы достижения компетенций:	
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.01.02
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Аналитическая геометрия	
Современные технологии поиска и обработки информации	
Математический анализ	
Линейная алгебра	
Векторный и тензорный анализ	
Физика	
Физическая химия	
Теоретическая физика	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Материаловедение наноматериалов и наносистем	
Методы диагностики в нанотехнологиях	
Научно-исследовательская работа	
Процессы получения и обработки материалов	
Испытание изделий	
Основы конструирования приборов и установок	
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
Преддипломная практика	
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Для достижения УК-1.1: теорию электромагнетизма в частности электродинамику и анализ волновых процессов	
Уметь:	
Для достижения УК-1.2: анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	
Владеть:	
Для достижения УК-1.2: навыками в решении задач электродинамики и анализе волновых процессов	

Рабочая программа дисциплины "Волновые процессы в материалах" по направлению подготовки (специальности) "Нанотехнологии" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	
Знать:	
Для достижения ПК-1.1: основы теории электромагнитных полей; взаимодействие электромагнитных полей с веществом	
Уметь:	
Для достижения ПК-1.2: проводить вычисления по взаимодействию электромагнитных полей с веществом	
Владеть:	
Для достижения ПК-1.3: навыками в решении задач электродинамики и анализе волновых процессов.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теорию электромагнетизма в частности электродинамику и анализ волновых процессов: отражение и преломление волн, излучение, дифракция, процессы в полых и диэлектрических волноводах, резонаторах и пр.
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач.
3.3	Владеть:
3.3.1	в решении задач электродинамики и анализе волновых процессов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану: 108 в том числе: аудиторные занятия: 36 самостоятельная работа: 72	Виды контроля в семестрах: зачеты 5

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Основы теории электромагнитного поля				
1.1	Введение /Лек/	5	1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Радиоволны /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Исходные понятия и уравнения электромагнетизма /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Статические и стационарные поля. Квазистационарное приближение. /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.5	Основные положения электродинамики /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.6	Основные уравнения электродинамики /Ср/	5	20	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.7	Векторный потенциал /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

Рабочая программа дисциплины "Волновые процессы в материалах" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
1.8	Законы индукции /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.9	Решения уравнений Максвелла в свободном пространстве /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.10	Решения уравнений Максвелла с токами и зарядами /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 2. Электромагнитные волны и колебания				
2.1	Электромагнитные волны. Электромагнитные волны в структурах /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Электродинамика и оптика /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Резонансные структуры /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	Электромагнитные волны с свободном пространстве и в направляющих структурах /Ср/	5	20	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.5	Расчёт характеристик электромагнитного поля плоской волны /Пр/	5	4	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.6	Электродинамика и оптика /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.7	Электромагнитные волны в структурах /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 3. Излучение и дифракция электромагнитных волн				
3.1	Излучение в свободном пространстве /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Дифракция электромагнитных волн в пространстве /Лек/	5	1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Излучение и дифракция в изолированных структурах /Лек/	5	1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Дифракция электромагнитных волн /Ср/	5	20	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.5	Поле дифракции /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 4. Особенности электромагнитных полей в различных условиях				
4.1	Распространение радиоволн /Лек/	5	1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Распространение радиоволн /Ср/	5	6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Электродинамика и распространение радиоволн /Зачёт/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

<p>Рабочая программа дисциплины "Волновые процессы в материалах" по направлению подготовки (специальности) "Нанотехнологии" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 6</p>
<p>6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</p>	
<p>6.1. Перечень видов оценочных средств</p>	
<p>собеседование, решение задач на практических работах, вопросы для проведения зачета в устно-письменной форме</p>	
<p>6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Теория электромагнетизма. Заряды, токи и векторы поля. 2. Уравнения Максвелла, дифференциальная и интегральная форма записи. Физический смысл. 3. Свойства материальных тел, электрические и магнитные поля в физических средах. 4. Граничные условия, поля на границах раздела сред. 5. Поток энергии. Баланс энергии. Электрическая и магнитная энергия, мощность, плотность мощности, энергия электромагнитного поля. 6. Стационарное поле, система уравнений Максвелла. Уравнения Пуассона, Лапласа. 7. Электростатические поля. Конденсатор. Проводники в электростатическом поле. 8. Стационарные магнитные поля. Закон Био-Савара. Векторный потенциал. 9. Квазистационарные поля. 10. Гармонические колебания в электродинамике, комплексная форма. 11. Источники поля и потенциалы в электродинамике. Перестановочная двойственность уравнений Максвелла. 12. Комплексные амплитуды, свойства сред в представлении комплексных восприимчивостей. 13. Комплексная частота. Затухающие колебания. 14. Баланс энергии при гармонических колебаниях. Вектор Пойтинга. 15. Волновой процесс. Электромагнитная волна. Скалярные, векторные, плоские и неоднородные волны, понятия и примеры. 16. Решение волновых уравнений. Уравнение Гельмгольца. 17. Плоские электромагнитные волны. Прямая и обратная волна, решение уравнений электродинамики в комплексной форме. 18. Волновое сопротивление пространства. Описание затухающих электромагнитных волн через комплексные проницаемости. 19. Дисперсия сред и групповая скорость волнового процесса. 20. Электромагнитные волны и оптические лучи. Отражение и преломление на границе раздела сред. 21. Направляющие структуры. Полый волновод. Критические частоты и типы волн. 22. Волны вдоль плоской границы диэлектриков. Диэлектрический волновод. 23. Принципы геометрической оптики в электродинамике. Оптическая длина луча. Лучи в неоднородных средах. 24. Продольные однородные структуры. Примеры. Т и ТЕМ-классы волн 25. Быстрые и медленные волны в направляющих структурах. Волновое сопротивление. 26. Передача электромагнитной энергии в структурах, погонные потери. 27. Виды волноводов, критические частоты и типы волн в прямоугольном и круглом волноводе. 28. Теория длинных линий. Телеграфные уравнения. 29. Коаксиальный волновод. Распределение полей. 30. Электромагнитный резонатор. Общая теория. Собственная частота и добротность резонаторов. 31. Излучение в свободном пространстве. Ближняя и дальняя зоны. 32. Элементарный электрический излучатель, диполь Герца. Поле излучения в ближней и дальней зонах. 33. Элементарный магнитный излучатель, магнитный диполь Герца. 34. Дифракция в свободном пространстве. Дифракция Френеля, Фраунгофера. 35. Геометрическая оптика и теория дифракции в распространении радиоволн. 36. Распространение радиоволн у поверхности Земли, влияние тропосферы и ионосферы. Диапазонные особенности радиосвязи. 	
<p>6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации</p>	
<p>Задачи и упражнения из приведённых литературных источников</p>	
<p>6.4. Критерии оценивания</p>	
<p>Зачет Студент знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает некоторые неточности в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения.</p>	
<p>Незачет Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.</p>	

Рабочая программа дисциплины "Волновые процессы в материалах" по направлению подготовки (специальности) "Нанотехнологии" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
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	Богомолов С. И.	Введение в специальность «Радиосвязь, радиовещание и телевидение»: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208610)	Томск : Факультет дистанционного обучения, 2010	ЭБС
Л1.2	Никольский В. В.	Электродинамика и распространение радиоволн (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477370)	Москва : Наука, 1973	ЭБС
Л1.3	Никольский В. В., Никольская Т. И.	Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие для студентов радиотехнических специальностей вузов	Москва: Наука, 1989	
7.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Боков Л. А., Замотринский В. А., Мандель А. Е.	Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208611)	Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013	ЭБС
Л2.2	Муромцев Д. Ю., Зырянов Ю. Т., Федюнин П. А., Белоусов О. А., Рябов А. В., Головченко Е. В.	Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437090)	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012	ЭБС
Л2.3	Боков Л. А., Замотринский В. А., Мандель А. Е.	Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480507)	Томск : ТУСУР, 2013	ЭБС
Л2.4	Каценеленбаум Б. З.	Высокочастотная электродинамика. Основы математического аппарата (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492411)	Москва : Наука, 1966	ЭБС
Л2.5	Кураев А. А., Попкова Т. Л.	Электродинамика и распространение радиоволн: учебник (http://znanium.com/catalog/document?id=270353)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013	ЭБС
7.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Будагян И. Ф., Дубровин В.Ф.	Электродинамика: учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=355100)	Москва : Издательский дом "Альфа-М", 2019	ЭБС
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Система Российского индекса научного цитирования. http://www.elibrary.ru			
Э2	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: http://e.lanbook.com/			
Э3	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: http://biblioclub.ru/			
Э4	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: https://urait.ru/			
Э5	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. URL: http://znanium.com/			
7.3 Перечень информационных технологий				
7.3.1 Программное обеспечение				
MS Office365				
Adobe Reader				
WinDjView				
LMS Moodle				
Adobe Connect Acrobat				

Рабочая программа дисциплины "Волновые процессы в материалах" по направлению подготовки (специальности) "Нанотехнологии" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 8
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)
Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий 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 (компьютером, мультимедийным проектором, колонками).
Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (презентации по дисциплине).
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Обучение по дисциплине осуществляется посредством чтения лекций, выполнения заданий на практических занятиях, а также самостоятельной работой студентов.
Лекция является одним из важнейших видов учебных занятий. В ходе лекции преподаватель, применяя методы устного изложения и показа, передает студентам знания по основным, фундаментальным вопросам изучаемой дисциплины. Назначение лекции состоит в том, чтобы доходчиво, убедительно и доказательно раскрыть основные теоретические положения изучаемой науки, нацелить обучаемых на наиболее важные вопросы, темы, разделы учебной дисциплины, дать им установку и оказать помощь в овладении научной методологией (методами, способами, приемами) получения необходимых знаний и применения их на практике.
Для лучшего усвоения теоретического материала используются интерактивные формы проведения занятий (презентации, разбор конкретных задач).
Основной упор в методике проведения практических работ должен быть сделан на закрепление теоретических основ, излагаемых в лекциях. Практические занятия должны развивать практические навыки у студентов. В ходе проведения практических работ, перед студентами ставятся цели и задачи, требующей интегрированного знания и исследовательского решения.
В связи с общей тенденцией уменьшения числа часов занятий предметом в аудитории и переноса центра тяжести познания на самостоятельную внеаудиторную работу студента, возрастает роль самостоятельной работы студентов. Основными видами самостоятельной работы являются: работа с бумажными источниками информации (конспектом, книгой, методическими указаниями), работа с компьютерными автоматизированными курсами обучения. При изучении дисциплины основную долю отводимого на самостоятельную работу времени занимает работа с конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями и методическими указаниями. При этом роль преподавателя заключается в обучении студентов осуществлению поиска необходимой литературы, выборе основного материала. Перед началом выполнения лабораторной работы студент сдает допуск преподавателю: кратко излагает теорию и принцип работы. Студенту желательно проявить активное участие на лабораторных занятиях – задавать вопросы и обосновывать свою точку зрения.
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

<p>Рабочая программа дисциплины "Волновые процессы в материалах" по направлению подготовки (специальности) "Нанотехнологии" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 9</p>
<p>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.</p>	

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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «ElBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся 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 к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой CleVu с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

<p>Рабочая программа дисциплины "Волновые процессы в материалах" по направлению подготовки (специальности) "Нанотехнологии" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 10</p>
<p>а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);</p> <p>б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);</p> <p>в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).</p> <p>При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.</p> <p>Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.</p>	

