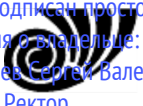


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 09.04.2026 14:03:12 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b83232323	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	стр. 1
---	---	--------

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

### **Компьютерное моделирование наносистем и процессов нанотехнологий**

Направление подготовки (специальность)

28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)

Нанотехнологии в материаловедении

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 данного курса – сформировать у студентов теоретические представления о моделировании наносистем и нанотехнологических процессов и на их основе научить модельному описанию нанотехнологических систем, а также научить студентов моделированию структуры и свойств наноразмерных систем, анализу полученных в результате моделирования данных и сопоставлению модельных результатов с экспериментальными результатами, полученными для таких систем

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития.

УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели.

УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов

ОПК-4.1. Проводит литературный и патентный поиск в профессиональной области.

ОПК-4.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

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: К.М.01.05

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Программирование

Математический анализ

Линейная алгебра

Введение в специальность

Введение в наноинженерию

Физика

Неорганическая и органическая химия

Физическая химия

Физико-химия неорганических материалов

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

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

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

**УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни**

#### Знать:

Для достижения УК-6.1: основные принципы самообразования, профессионального и личностного развития

#### Уметь:

Для достижения УК-6.2: Определять свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Компьютерное моделирование наносистем и процессов нанотехнологий"  
по направлению подготовки (специальности) 28.03.02 "Наноинженерия" направленности (профилю)  
Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

**Владеть:**

Для достижения УК-6.3: навыками рационального распределения временных и/или иных ресурсов для саморазвития

**ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**

**Знать:**

Для достижения ОПК-4.1: основы программирования и основные принципы поиска информации в глобальных сетях

**Уметь:**

Для достижения ОПК-4.2: использовать среды разработки программ для выполнения расчетов; проводить поиск информации по основным критериям, необходимым для проведения исследовательских работ

**Владеть:**

Для достижения ОПК-4.2: навыками работы в средах разработки программ; навыками работы с глобальными сетями.

**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: основные методы моделирования наносистем и процессов нанотехнологии; методики молекулярно-механических расчетов; основные полуэмпирические квантово-механические методы моделирования наносистем; основы первопринципных расчетов наноструктур и наноструктурированных материалов.

**Уметь:**

Для достижения ПК-1.2: осуществлять выбор наиболее подходящих методов для решения конкретных задач моделирования наноструктур; выполнять расчеты геометрически оптимизированной структуры, электронных и энергетических характеристик наноструктур и наноструктурированных материалов.

**Владеть:**

Для достижения ПК-1.3: навыками выполнения молекулярно-механических и квантово-механических расчетов структуры и свойств молекулярных наноструктур и наноструктурированных материалов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные методы моделирования наносистем и процессов нанотехнологии; принципы, положенные в основу эмпирических методов; основы полуэмпирических квантово-механических методов для моделирования наносистем; основы первопринципных методов, применяемых для расчета наноструктур.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	осуществлять выбор наиболее подходящих методов для решения конкретных задач моделирования наноструктур; выполнять расчеты геометрически оптимизированной структуры, электронных и энергетических характеристик наноструктур.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками расчета структуры и свойств наноструктур и наноструктурированных материалов с помощью молекулярно-механических и квантово-механических методов.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость		<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	: 144	Виды контроля в семестрах: экзамены 7
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 52	
самостоятельная работа	: 52,7	
часов на контроль	: 36	
контактная работа: 55,3		
ИКР: 3,3		



### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Обзор методов расчета наноструктур</b>				
1.1	Классификация методов расчета наноструктур. Сравнительные характеристики методов расчета. Ограничения различных методов. Геометрическая оптимизация. Расчет свойств. Симметрия наноструктур и материалов на их основе. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
1.2	Обзор методов расчета наноструктур /Ср/	7	14,7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 2. Методы молекулярной механики</b>				
2.1	Потенциальные энергетические функции, используемые для моделирования кластеров и кристаллов инертных газов /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Потенциальные энергетические функции, используемые для моделирования соединений с ионным типом химических связей /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.3	Потенциальные энергетические функции, используемые для моделирования наноструктур и фаз с ковалентным типом химических связей. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.4	Потенциальные энергетические функции, используемые для моделирования наноструктур и кристаллов с металлическим типом химических связей. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.5	Обзор программного обеспечения, используемого для молекулярно-механических расчетов /Ср/	7	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 3. Квантово-механические методы расчета</b>				
3.1	Обзор квантово-механических методов расчета. Полуэмпирические квантово-механические методы. Приближения, используемые в методах. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Метод теории функционала плотности. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Программное обеспечение для квантово-механических методов расчета структуры и свойств наноструктур /Ср/	7	16	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.4	Теория возмущений и вариационный метод. /Лек/	7	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 4. Расчет структуры и свойств углеродных и кремниевых наноструктур</b>				
4.1	Моделирование графеновых, графановых и графиновых слоев и соединений на их основе. Расчет структуры фуллеренов, нанотрубок и соединений на их основе. Расчет электронных наноприборов на основе углерода и кремния. /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4



4.2	Расчет структуры графеновых и графиновых слоев в рамках первопринципного моделирования. /Лаб/	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
4.3	Моделирование структуры графеновых слоев, содержащих топологические дефекты, с помощью эмпирического потенциала. /Лаб/	7	9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
4.4	Расчет трехмерной структуры кристаллов графита /Лаб/	7	9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
4.5	Расчет структуры и свойств углеродных и кремниевых наноструктур /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
4.6	Расчет структурных и энергетических характеристик кремниевых кластеров. /Лаб/	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 5. Иная контактная работа</b>				
5.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	3,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

отчеты по лабораторным занятиям, контрольные работы, тест, результаты ответов на вопросы к экзамену

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации представлены в Фондах оценочных средств дисциплины

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Типовые контрольные вопросы и задания представлены в Фондах оценочных средств по дисциплине

### 6.4. Критерии оценивания

Оценка уровня освоения дисциплины производится в устно-письменной форме в конце 7 семестра по темам лабораторных и лекционных занятий, а также по темам, выносимым на СРС. Итоговая оценка усвоения дисциплины проводится в виде экзамена.

Степень усвоения материала должна быть продемонстрирована при сдаче отчетов по лабораторным занятиям в течение семестра: студент должен успешно сдать каждый из семи отчетов по лабораторным занятиям по основным разделам дисциплины. В случае, если студент не сдал какие-либо лабораторные работы в течение семестра, то на допуске к экзамену ему предлагается решить задачи по соответствующим темам.

Оценка на экзамене

**Отлично** Студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, показывает знания монографического материала. Правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. Может самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок, уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

**Хорошо** Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.

**Удовлетворительно** Студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

**Неудовлетворительно** Студент не знает значительной части программного материала, допускает



существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические работы.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Беленков Е. А., Ивановская В. В., Ивановский А. Л., Макурин Ю. Н.	Наноалмазы и родственные углеродные наноматериалы: компьютерное материаловедение	Екатеринбург: [УрО РАН], 2008	
ЛП.2	Илюшин В. А.	Наноматериалы: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574749">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574749</a> )	Новосибирск : Новосибирский государственный и технический университет, 2019	ЭБС
ЛП.3	Гусев А. И.	Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68859">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68859</a> )	Москва : Физматлит, 2009	ЭБС
ЛП.4	Елисеев А. А., Лукашин А. В.	Функциональные наноматериалы: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68876">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68876</a> )	Москва : Физматлит, 2010	ЭБС
ЛП.5	Предтеченский М. Р., Дубов Д. Ю., Хасин А. А., Безродный А. Е., Бобренок О. Ф., Мурадян В. Е., Сайк В. О., Смирнов С. Н.	Углеродные наноматериалы и наноструктуры: одностенные нанотрубки: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/569246">https://urait.ru/bcode/569246</a> )	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Соколовский В. В., Загребин М. А.	Введение в первопринципные методы физики твердого тела: учебное пособие	Челябинск : Издательство Челябинского государственног о университета, 2018	
ЛП.2	Беленков Е. А.	Субатомное строение углеродных материалов: учебное пособие	Челябинск: [б. и.], 2000	
ЛП.3	Киттель Ч.	Введение в физику твердого тела: научная литература ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483361">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483361</a> )	Москва : Наука, 1978	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

WinDjView



Lazarus

Avogadro

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

OpenOffice

Ubuntu Linux

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)

При изучении данной дисциплины используются лекционные, лабораторные занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину. Студенту следует равномерно в течение семестра распределять учебную нагрузку по подготовке к лабораторным занятиям, самостоятельной работе по темам, выносимым на самостоятельную работу студента.

На лабораторных занятиях рассматриваются основные методы и приемы решения задач. Рекомендуется перед каждым лабораторным занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме.

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. Сказанное особенно эффективно, когда речь идет о таких требованиях, как «понимает» или «имеет представление». Напротив, если Вы имеете дело с требованием к деятельности «должен уметь», то рекомендуется поупражняться в соответствующем виде деятельности. Все это имеет непосредственное отношение к подготовке к лабораторным занятиям. При возникновении вопросов по темам, выносимым на СРС, следует обратиться за консультацией к преподавателю, ведущему лекционные занятия. В течение всего семестра при освоении курса использовать специальную литературу, имеющуюся в библиотеке ЧелГУ и на электронных носителях.

При подготовке к лабораторным занятиям студенты могут пользоваться электронными материалами, размещенными



на сайтах конференций, электронными книгами и доступом к ведущим периодическим журналам, имеющимся в научной библиотеке университета. Студентам необходимо изучить литературу, рекомендуемую преподавателями. 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.

