

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 15.05.2024 11:56:21 Уникальный программный ключ: 891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877fa1f3	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Новые материалы" 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)\*

Новые материалы

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 2024

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

Челябинск 2024 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 «Новые материалы» состоит в преподнесении студентам анализа современного состояния новых материалов и научных исследований в этой области, показании перспектив их развития и возможности применения в современных технологических процессах.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Получение знаний о возможных классификациях современных новых материалов.
2. Получение знаний о наиболее перспективных научно-исследовательских направлениях в области технологий производства новых материалов.
3. Получение знаний о строении и составе новых материалов, электрических, магнитных, механических, оптических и других свойствах.
4. Получение знаний об экспериментальных и теоретических методах исследования структуры новых материалов.
5. Получение знаний о технологии производства новых материалов.

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.03.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Физика

Неорганическая и органическая химия

Физическая химия

Физико-химические основы нанотехнологии

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

Преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Спецсеминар по направлению

Научно-исследовательская работа

### 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: назначение новых материалов в современных технологических процессах



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

стр. 4

**Уметь:**

Для достижения ПК-1.2: производить классификацию новых материалов по их физико-химическим свойствам

**Владеть:**

для достижения ПК-1.3: представлением об основных этапах и методах производства и исследования современных новых материалов

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

**Знать:**

Для достижения УК-1.1: основные понятия и терминологию в области материаловедения

**Уметь:**

Для достижения УК-1.2: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**Владеть:**

Для достижения УК-1.2: представлением об основных этапах и методах производства и исследования современных новых материалов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	назначение новых материалов в современных технологических процессах
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	производить классификацию новых материалов по их физико-химическим свойствам;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	представлением об основных этапах и методах производства и исследования современных новых материалов

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 108	Виды контроля в семестрах: экзамены 6
в том числе :	
аудиторные занятия : 68	
самостоятельная работа : 11	
часов на контроль : 18	
контактная работа: 79	
ИКР: 11	

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Введение</b>			
1.1	Основные понятия. Классификация и методы исследования материалов /Лек/	6	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.2	Терминология /Ср/	6	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
	<b>Раздел 2. Магнитные и сверхпроводящие материалы</b>			
2.1	Классификация магнитных материалов. Магнитотвердые материалы. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3



2.2	Магнитомягкие материалы /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.3	Материалы для магнитной записи. Сверхпроводящие материалы /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.4	Особенности магнитных материалов: ферромагнетик, антиферромагнетик, парамагнетик и ферримагнетик. Принципы магнитной записи. Сверхпроводники первого и второго рода. /Ср/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
2.5	Особенности мартенситного превращения. Термоупругие и нетермоупругие мартенситные превращения. Движение границы мартенситных двойников во внешнем магнитном поле. /Ср/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
2.6	Особенности магнитных материалов: ферромагнетик, антиферромагнетик, парамагнетик и ферримагнетик. Принципы магнитной записи. Сверхпроводники первого и второго рода. /Пр/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 3. Материалы с эффектом памяти формы</b>				
3.1	Общие характеристики мартенситного (структурного) превращения /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.2	Сплавы с термо- и магнитоиндуцируемым эффектом памяти формы /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.3	Применение сплавов с эффектом памяти формы /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.4	Магнитокалорический эффект в сплавах с магнитным переходом первого и второго рода. Адиабатическое размагничивание и достижение низких температур. /Ср/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
3.5	Магнитокалорический эффект в сплавах с магнитным переходом первого и второго рода. Адиабатическое размагничивание и достижение низких температур. /Пр/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 4. Сплавы с магнитокалорическим эффектом</b>				
4.1	Термодинамические основы магнитного охлаждения /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
4.2	Сплавы с гигантским магнитокалорическим эффектом /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
4.3	Применение магнитокалорического эффекта в технологиях магнитного охлаждения /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
4.4	Применение магнитокалорического эффекта в технологиях магнитного охлаждения /Пр/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4



<b>Раздел 5. Композитные материалы</b>				
5.1	Классификация и синтез композитных материалов /Лек/	6	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
5.2	Металлические композиционные материалы /Лек/	6	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
5.3	Углеродные композиционные материалы /Лек/	6	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
5.4	Керамические композиционные материалы /Лек/	6	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
5.5	Классификация композиционных материалов. Газофазный, твердофазный синтез. Преимущества и недостатки, а также условия эксплуатации композиционных материалов. /Ср/	6	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
5.6	Классификация композиционных материалов. Газофазный, твердофазный синтез. Преимущества и недостатки, а также условия эксплуатации композиционных материалов. /Пр/	6	8	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 6. Наноматериалы</b>				
6.1	Нанопорошки, методы получения и свойства /Лек/	6	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.2	Углеродные наноматериалы, методы получения и свойства /Лек/	6	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.3	Бионаноматериалы. Применение наноматериалов /Лек/	6	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.4	Фундаментальные положения наноматериалов. Новейшие достижения и индустрия нанотехнологий. Микро и наноэлектроника. /Ср/	6	1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
6.5	Фундаментальные положения наноматериалов. Новейшие достижения и индустрия нанотехнологий. Микро и наноэлектроника. /Пр/	6	8	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 7. Иная контактная работа</b>				
7.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	6	11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Подготовка докладов по разделам курса, вопросы к экзамену

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

Типовые контрольные задания представлены в фондах оценочных средств по дисциплине "Новые материалы".

Примеры тем для подготовки докладов в рамках изучаемых разделов курса:

Темы для докладов в рамках раздела № 4 «Сплавы с магнитокалорическим эффектом»:



1. Термодинамический цикл Карно: реализация магнитного охлаждения (зависимости  $S(T)$ , принцип работы магнитной машины).
2. Термодинамический цикл Эриксона: реализация магнитного охлаждения (зависимости  $S(T)$ , принцип работы магнитной машины).
3. Термодинамический цикл Брайтона: реализация магнитного охлаждения (зависимости  $S(T)$ , принцип работы магнитной машины).

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

#### Вопросы к экзамену

1. Гигантские эффекты.
2. Основные характеристики магнитных материалов. Петля гистерезиса.
3. Магнитотвердые материалы с одноосной анизотропией полей рассеяния и одноосной кристаллической магнитной анизотропией.
4. Магнитомягкие сплавы. Виды. Применение.
5. Аморфные магнитомягкие сплавы. Виды. Применение.
6. Магнитная запись. История магнитной записи.
7. Сверхпроводники. Свойства. Применение.
8. Эффект памяти формы. Магнитный эффект памяти формы.
9. Сплавы с эффектом памяти формы: Ni-Ti, Cu-Zn, Ni-Mn-X (X= Ga, In, Sn, Sb).
10. Применение сплавов с эффектом памяти формы.
11. Термодинамика магнитокалорического эффекта. Прямые и косвенные измерения.
12. Сплавы с магнитокалорическим эффектом. Термодинамические циклы.
13. Классификация композиционных материалов. Металлические композиты.
14. Керамические композиционные материалы. Виды. Применение.
15. Углеродные композиционные материалы. Получение. Применение.
16. Нанопорошки. Объемные наноструктурные материалы. Получение.
17. Классификация аллотропов углерода. Алмаз, графит, графен, карбин, фуллерен, нанотрубки.
18. Бионаноматериалы. Вирусы. Применение наноматериалов.

### 6.4. Критерии оценивания

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится при выполнении практических работ в форме подготовки и выступления с докладом по разделам курса.

Студент допускается к сдаче экзамена в конце семестра при выполнении докладов по разделам курса. Оценка ставится на основании посещения занятий, письменного и устного ответов на вопросы для экзамена.

#### «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	Преображенский А. А.	Магнитные материалы ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=220953">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=220953</a> )	Москва : Высш. школа, 1955	ЭБС
ЛП.2	Киттель Ч., Гусев А. А.	Введение в физику твердого тела: [учебное руководство]	Москва: [Альянс], 2013	
ЛП.3	Гусев А. И.	Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии	Москва : Физматлит, 2007	
ЛП.4	Киттель Ч.	Введение в физику твердого тела ( <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
ЛП.5	Иванов Д. А., Ситников А. И., Шляпин С. Д., Ильин А. А.	Композиционные материалы: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/518365">https://urait.ru/bcode/518365</a> )	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
ЛП.6	Дерябин В. А., Фарафонтова Е. П., Кулешов Е. А.	Физическая химия дисперсных систем: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/532976">https://urait.ru/bcode/532976</a> )	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Люкшин Б. А.	Композитные материалы: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209004">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209004</a> )	Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012	ЭБС
Л2.2	Волков Г. М.	Объемные наноматериалы: учебное пособие для вузов	Москва: КноРус, 2011	
Л2.3	Беленков Е. А., Ивановская В. В., Ивановский А. Л., Макурин Ю. Н.	Наноалмазы и родственные углеродные наноматериалы: компьютерное материаловедение	Екатеринбург: [УрО РАН], 2008	
Л2.4	Бялик А. Д., Дикарева Р. П., Романова Т. С.	Материалы электронной техники: Полупроводники. Проводниковые материалы. Магнитные материалы: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573767">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573767</a> )	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017	ЭБС
Л2.5	Сорокин В. С., Антипов Б. Л., Лазарева Н. П.	Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники. ( <a href="https://e.lanbook.com/book/238514">https://e.lanbook.com/book/238514</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2022	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	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.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



MS Office365

Adobe Reader

WinDjView

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

Ubuntu Linux

LibreOffice

OpenOffice

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».

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования:

а) для лиц с нарушением слуха (акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор);

б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор (использование презентаций с укрупненным текстом);

в) для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (персональные мобильные компьютеры – нетбуки).

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

При изучении данной дисциплины используются лекционные, практические 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.

На практических занятиях рассматриваются основные методы и приемы решения задач. Рекомендуется перед каждым практическим 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 практическим занятиям.

В освоении дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет 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 по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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 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 «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители 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, наушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» A2 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 Clevy 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:

- 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);
- 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);
- в) доступная форма предоставления 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 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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

