

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                        |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор<br>Дата подписания: 21.05.2025 09:19:01<br>Уникальный программный ключ:<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323 | МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | Рабочая программа дисциплины "Глубокие нейронные сети" по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 "Программная инженерия" направленности (профилю) Искусственный интеллект и инженерия данных ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

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

Глубокие нейронные сети

Направление подготовки (специальность)

09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

Искусственный интеллект и инженерия данных

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора

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

Челябинск 2023 г.

**09.04.04 Программная инженерия, Искусственный интеллект и инженерия данных,  
магистр, *Глубокие нейронные сети*, 2024, очная**

Проректор по учебной работе      утверждено 21.02.2024      А.А. Саламатов

Ученым советом института информационных технологий

Протокол заседания № 6 от 14.02.2024

Председатель Ученого совета  
института информационных  
технологий

согласовано

Ю. В. Петриченко

**Заседанием кафедры информационных технологий и экономической  
информатики**

Протокол заседания № 6 от 14.02.2024

И. о. заведующего кафедрой

согласовано

С.А. Скрипов

Автор (составитель)

А.В. Мельников

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**



## 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 - дать студентам теоретические знания и практические навыки по использованию технологий нейронных сетей для решения практических задач, связанных с применением методов искусственного интеллекта. В ходе обучения студенты знакомятся с типовыми архитектурами искусственных нейронных сетей, методами их обучения и проверки. На практических занятиях студенты применяют полученные знания к созданию на языке Python искусственной нейронной сети, распознающей рукописные цифры |
| Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-7.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-7.2 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-7.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-9.2 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

|                                                                                                                  |                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОПОП:                                                                                              | Б1.О.11                                                                                                                                       |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 | нет                                                                                                                                           |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> | Анализ естественного языка методами искусственного интеллекта<br>Компьютерное зрение<br>Нейросетевые технологии в задачах синтетических медиа |

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

**ПК-7: Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач**

|                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                           |
| математическую модель нейрона, технологии создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения                     |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                           |
| осуществлять формализацию задачи, построение математической модели, подготовку обучающего набора данных, подбор топологии и создание искусственной нейронной сети в соответствии с поставленной задачей |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                         |
| методами формулирования и решения задач в области машинного обучения с использованием нейросетевого подхода                                                                                             |

**ПК-9: Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов**

|               |
|---------------|
| <b>Знать:</b> |
|---------------|



Рабочая программа дисциплины "Глубокие нейронные сети" по направлению подготовки (специальности)  
09.04.04 "Программная инженерия" направленности (профилю) Искусственный интеллект и инженерия данных  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

принципы построения моделей глубоких  
нейронных сетей и глубокого машинного  
обучения (с подкреплением и без)

**Уметь:**

применять современные  
инструментальные средства и системы  
программирования для разработки и обучения  
моделей искусственных нейронных сетей

**Владеть:**

навыком использования современных инструментальных средств и систем программирования для разработки и обучения  
моделей искусственных нейронных сетей;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

**3.2 Уметь:**

**3.3 Владеть:**

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану : 144  
в том числе :  
аудиторные занятия : 48  
самостоятельная работа : 85,5  
:  
контактная работа: 58,5  
ИКР: 10,5

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 1

**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         | Биологический нейрон человеческого мозга. Понятие искусственного нейрона и искусственной нейронной сети. Сферы применения искусственных нейронных сетей /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1              | 2     | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
|             | <b>Раздел 2. Модель нейронных сетей</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |       |                                 |
| 2.1         | Модель нейрона Мак-Каллока–Питса. Персептрон. Глубокая нейронная сеть прямого распространения. Вычислительная мощность персептрона. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1              | 4     | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.2         | Написать компьютерную программу на языке Python 3 создающую и обучающую нейронную сеть для распознавания рукописных цифр с использованием метода градиентного спуска и базы данных MNIST /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                     | 1              | 4     | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
|             | <b>Раздел 3. Градиентный спуск</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |       |                                 |
| 3.1         | Возможность обучения нейронной сети. Трудности с обучением персептронных сетей. Сигмоидальный нейрон (сигмоид). Модель обучения нейронной сети. Обучающая и тестовые выборки. Функция потерь (стоимостная функция). Среднеквадратическая ошибка. Задача распознавания рукописных цифр. База данных MNIST. Обучение нейронной сети методом градиентного спуска. Переход к векторным операциям. Алгоритм стохастического градиентного спуска. /Лек/ | 1              | 4     | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |



|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |                                 |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------|
| 3.2                                                                  | Составить мини-отчет/ эссе на тему «Качество распознавания и скорость обучения нейронной сети». Для этого постарайтесь ответить на следующие вопросы: 1) Какие, на ваш взгляд, параметры применяемого метода обучения, влияют на качество обучения нейронной сети? Опишите предполагаемый характер влияния. 2) Влияет ли топология сети на качество ее обучения? Опишите предполагаемый характер влияния. Используя написанную ранее программу для распознавания рукописных цифр, создайте и обучите несколько нейронных сетей. Создаваемые сети должны иметь разную топологию. Для каждой сети попытайтесь подобрать оптимальные параметры для запуска процедуры обучения методом градиентного спуска. /Пр/ | 1 | 4 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 4. Метод обратного распространения ошибки</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |                                 |
| 4.1                                                                  | Метод обратного распространения ошибки. Функция потерь на основе перекрестной энтропии. Формулы обратного распространения ошибки для случая перекрестной энтропии. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 2 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 4.2                                                                  | Написать компьютерную программу на языке Python 3 создающую и обучающую нейронную сеть для распознавания рукописных цифр с использованием метода градиентного спуска и стоимостной функции на основе перекрестной энтропии. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 2 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 5. Стоимостная функция на основе перекрестной энтропии</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |                                 |
| 5.1                                                                  | Функция потерь на основе перекрестной энтропии. Формулы обратного распространения ошибки для случая перекрестной энтропии. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 4 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 6. Переобучение и регуляризация</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |                                 |
| 6.1                                                                  | Переобучение. Валидационная выборка. Регуляризация L1 и L2. Прореживание (dropout). Искусственное увеличение обучающей выборки (аугментация данных). Техники, улучшающие обучение нейронных сетей. Инициализация весов и смещений на основе нормального распределения. Уменьшение скорости обучения. Градиентный спуск на основе импульса. Алгоритмы с адаптивной скоростью обучения: AdaGrad, RMSProp, Adam. ReLU и другие альтернативные функции активации. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 2 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 6.2                                                                  | Применение специализированных библиотек. Keras /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 2 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 7. Функция Softmax</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |                                 |
| 7.1                                                                  | Нейронная сеть с распределением вероятностей. Использование функции softmax в качестве функции активации выходного слоя. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 | 4 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 8. Сверточные нейронные сети</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |                                 |



|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |      |                                 |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|---------------------------------|
| 8.1                                                | Сверточные нейронные сети (СНС). Слои свертки и пулинга. Построение карт признаков. Ядро свертки. Мах-пулинг и L2-пулинг. СНС для распознавания рукописных цифр. Преимущества СНС. Потенциальные проблемы, связанные с использованием СНС. Сферы применения СНС. Нейробиологические основания сверточных сетей.<br>/Лек/ | 1 | 4    | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 8.2                                                | Применение специализированных библиотек. TensorFlow и Keras /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 2    | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |      |                                 |
| 9.1                                                | Рекуррентные нейронные сети (РНС). Двухнаправленные РНС. Глубокие РНС. Вентильные РНС. Сети долгой краткосрочной памяти (LSTM). Вентильный рекуррентный модуль (GRU). Автокодировщики<br>/Лек/                                                                                                                           | 1 | 4    | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 9.2                                                | Библиотеки для глубокого обучения PyTorch /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 | 2    | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 10. История развития нейронных сетей</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |      |                                 |
| 10.1                                               | История нейронных сетей и глубокого обучения. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 2    | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 11. Самостоятельная работа</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |      |                                 |
| 11.1                                               | Изучение дополнительного материала по основам линейной алгебры /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 45   | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 11.2                                               | Изучение дополнительного материала по программированию на языке python /Ср/                                                                                                                                                                                                                                              | 1 | 40,5 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 12. Иная контактная работа</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |      |                                 |
| 12.1                                               | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 10,5 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4             |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Практическая работа, тестирование

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

Составить мини-отчет/ эссе на тему «Качество распознавания и скорость обучения нейронной сети». Для этого постарайтесь ответить на следующие вопросы:

- 1) Какие, на ваш взгляд, параметры применяемого метода обучения, влияют на качество обучения нейронной сети? Опишите предполагаемый характер влияния.
- 2) Влияет ли топология сети на качество ее обучения? Опишите предполагаемый характер влияния.

Используя написанную ранее программу для распознавания рукописных цифр, создайте и обучите несколько нейронных сетей. Создаваемые сети должны иметь разную топологию. Для каждой сети попытайтесь подобрать оптимальные параметры для запуска процедуры обучения методом градиентного спуска.

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

Список вопросов:

1. Биологический нейрон



Рабочая программа дисциплины "Глубокие нейронные сети" по направлению подготовки (специальности)  
09.04.04 "Программная инженерия" направленности (профилю) Искусственный интеллект и инженерия данных  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 7

2. Персептрон
3. Градиент
4. Шаги алгоритма обратного распространения
5. Отличительные свойства перекрестной энтропии
6. Регуляризация L1 vs L2
7. Альтернативные функции активации
8. Характеристики различных функций активации
9. Сверточные нейронные сети

#### 6.4. Критерии оценивания

Тест содержит 9 равнозначных вопросов и рассчитан на 45 мин. Дается две попытки. Вторая попытка не зависит от первой. Количество баллов равно количеству правильных ответов на вопросы теста.

Остальные баллы накапливаются за выполнение 6 практических работ (по 4 балла каждая) и 4 тестирований (по 3 балла за каждый)

При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %.

Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %

Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %.

Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %

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

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители            | Заглавие                                                                                                                                                                                                   | Издательство, год                                                                | Ресурс |
|------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Л2.1 | Антонио Д., Суджит П.          | Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow ( <a href="https://e.lanbook.com/book/111438">https://e.lanbook.com/book/111438</a> ) | Москва : ДМК Пресс, 2018                                                         | ЭБС    |
| Л2.2 | Лю Ю.                          | Обучение с подкреплением на PyTorch. Сборник рецептов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/179493">https://e.lanbook.com/book/179493</a> )                                                                | Москва : ДМК Пресс, 2020                                                         | ЭБС    |
| Л2.3 | Шевченко Л.Г., Дружинина Т.В.  | Программирование на PYTHON в среде IDLE: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=396958">https://znanium.com/catalog/document?id=396958</a> )                                   | Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2020 | ЭБС    |
| Л2.4 | Трухан А. А., Ковтуненко В. Г. | Линейная алгебра и линейное программирование: учебное пособие ( <a href="https://e.lanbook.com/book/212519">https://e.lanbook.com/book/212519</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> <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> |
| Э3 | Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                                                                                         |

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

MS Office365

Python

##### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы



1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.
3. Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – Санкт-Петербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный.
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>) КонсультантПлюс : справочно- правовая система : база данных / Региональный центр правовой информации Информправо. – Москва, 1992 – . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки. – 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: доска, парты, мультимедийное и аудиооборудование.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий: цифровые образовательные ресурсы, а также используется переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для семинарских занятий используются аудитории оснащенные обычной доской, партами, переносным мультимедийным и аудиооборудованием (в случае необходимости).

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)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на семинарах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать экономическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Важным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой. При изучении дисциплины необходимо изучить вопросы, которые преподаватель вынес на самостоятельное изучение, быть готовым к обсуждению этих вопросов.

К промежуточной аттестации необходимо подготовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. После этого у обучающегося должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину.

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, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

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 «ElBraille-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, 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 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)



Рго 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.