

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 18.03.2025 14:53:16 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6c877a486b98788b8722727	МИНУС НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Современные архитектуры глубоких искусственных нейронных сетей" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профиль) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	---	--	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Современные архитектуры глубоких искусственных нейронных сетей

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Прикладная математика и искусственный интеллект

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

познакомить студентов с теорией и практикой глубокого обучения нейронных сетей. В данной дисциплине рассматривается процесс создания и применения нейронных сетей. В первую очередь ставится цель объяснить основополагающие теоретические идеи и практические приёмы, используемые при обучении различных нейросетевых моделей. Материал фокусируется как на алгоритмах, лежащих в основе обучения нейронных сетей, так и на практическом применении полученных знаний. Задачи дисциплины: -изучение теоретических основ искусственных нейронных сетей; -знакомство с современными архитектурами нейронных сетей; -формирование умений и навыков решения практических задач с применением глубокого обучения.

В данной дисциплине изучаются: глубокие нейронные сети (полносвязные нейронные сети, сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети); оптимизация в обучении глубоких моделей; контроль качества обучения, нормализация и регуляризация, дропаут и нормализация по мини-батчам; основные приемы обработки естественного языка; перенос обучения (transfer learning) глубоких нейронных сетей.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов соответствующих компетенций:

ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи;

ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач;

ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы с применением выбранных инструментов машинного обучения.

ПК 6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи;

ПК 6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.

ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях;

ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.

ПК- 8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных;

ПК- 8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.1.07

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Сбор, анализ и предобработка данных

Введение в искусственный интеллект и нейронные сети

Алгоритмы машинного обучения

Программирование для анализа данных

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

Высокопроизводительные параллельные вычисления на кластерных системах

Преддипломная практика

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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

ПК-8: Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения

Знать:

функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения;



Рабочая программа дисциплины "Современные архитектуры глубоких искусственных нейронных сетей" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения;
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения

Уметь:

решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения

Владеть:

-

ПК-9: Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов

Знать:

функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания методов моделей искусственных нейронных сетей;
принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных

Уметь:

проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения;
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей

Владеть:

-

ПК-10: Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта

Знать:

методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок

Уметь:

выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей

Владеть:

-

ПК-11: Способен разрабатывать системы анализа больших данных

Знать:

методы и технологии машинного обучения на больших данных Имеет практический опыт: машинного обучения на больших данных

Уметь:

-

Владеть:

-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 принципы функционирования искусственных нейронных сетей и методов их обучения; современные нейросетевые технологии

3.2 Уметь:

3.2.1 уметь использовать средства разработки и проектирования искусственных нейронных сетей

3.3 Владеть:

3.3.1 решения практических задач с применением глубокого обучения



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 180 в том числе : аудиторные занятия : 112 самостоятельная работа : 57 : контактная работа: 123 ИКР: 11	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 6, 7

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Глубокие нейронные сети: особенности построения и обучения			
1.1	Введение. Основные понятия. Полносвязные нейронные сети /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.2	Нормализация данных. Регуляризация. /Лек/	6	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.3	Дропаут и нормализация по мини-батчам /Лек/	6	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.4	Контроль качества обучения /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.5	Реализация softmax /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.6	Оптимизации качества работы нейросети /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.7	Реализация слоя нормализации /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.8	Подготовка к лабораторным работам и написание отчётов по лабораторным работам /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
	Раздел 2. Основы построения свёрточных нейронных сетей			
2.1	Изображения как объект для нейронных сетей. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
2.2	Свёрточные нейронные сети /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
2.3	Реализация сверточного слоя /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
2.4	Сверточные и полносвязные нейросети /Лаб/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2



Рабочая программа дисциплины "Современные архитектуры глубоких искусственных нейронных сетей" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
2.5	Распознавание объектов на изображениях с помощью сверточных нейронных сетей /Лаб/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
2.6	Реализация max-pooling /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
2.7	Подготовка к лабораторным работам и написание отчетов по лабораторным работам /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
Раздел 3. Архитектуры нейронных сетей для работы с изображениями				
3.1	Обзор современных архитектур сверточных нейронных сетей /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
3.2	Сегментация изображений /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
3.3	Автокодировщики /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
3.4	Сегментация изображений /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
3.5	Подготовка к лабораторным работам и написание отчетов по лабораторным работам /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
Раздел 4. Глубокие нейронные сети и обработка текста. LLM (Large Language Model, большая языковая модель)				
4.1	Обработка текстов /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
4.2	Базовые нейросетевые методы работы с текстами /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
4.3	LLM (Large Language Model, большая языковая модель) /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
4.4	Рекуррентные нейронные сети /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
4.5	Лемматизация текста /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
4.6	Предобработка текста /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
4.7	Частеречная разметка (POS-tagging) /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
4.8	Тематическая классификация текстов /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
4.9	Генерация текста /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2



Рабочая программа дисциплины "Современные архитектуры глубоких искусственных нейронных сетей" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
4.10	Подготовка к лабораторным работам и написание отчётов по лабораторным работам /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
Раздел 5. Перенос обучения. Трансформеры. Механизм внимания. Обучение с подкреплением				
5.1	Перенос обучения глубоких нейронных сетей /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
5.2	Трансформеры. Механизм внимания. Обучение с подкреплением /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
5.3	Перенос обучения /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
5.4	Трансформеры и механизм внимания /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
5.5	Подготовка к лабораторным работам и написание отчётов по лабораторным работам /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
Раздел 6. Иная контактная работа				
6.1	Консультации и промежуточная аттестация /ИКР/	6	4,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
6.2	Подготовка к зачету /Ср/	6	9,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
6.3	Подготовка к зачету /Ср/	7	7,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
6.4	Консультации и промежуточная аттестация /ИКР/	7	6,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Лабораторные работы

Вопросы для подготовки к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Образец заданий и иных материалов для текущей аттестации приведен в приложении

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету

6 семестр

1. Полносвязная сеть. Общая структура модели. Слои, функции активации и функции ошибки.
2. Оптимизационная постановка задачи обучения многослойной нейронной сети. Метод обратного распространения ошибки (Back Propagation, BP).
3. Функции активации (сигмоидальные, ReLU). Функции ошибки.
4. Стохастический градиентный спуск (Stochastic Gradient Descent, SGD).
5. Настраиваемые параметры метода. Пример влияния параметров метода на скорость сходимости и результаты работы сети.
6. Сверточные нейронные сети. Структура модели. Возможные слои (свертка, pooling, dropout, Local Contrast Normalization, Batch Normalization и другие).
7. Оптимизационная постановка задачи обучения сверточной нейронной сети. Метод обратного распространения ошибки для сверточных нейронных сетей.
8. Пример простейшей сверточной нейронной сети; влияние параметров метода обучения.



9. Оптимизация в обучении глубоких моделей. Проблемы оптимизации нейронных сетей.
10. Стратегии инициализации параметров.
11. Алгоритмы с адаптивной скоростью обучения: AdaGrad; RMSProp; Adam.
12. Обзор библиотек глубокого обучения. Открытые библиотеки глубокого обучения: Библиотека Caffe. Библиотека Torch . Библиотека TensorFlow (Python).

7 семестр

1. Обзор современных архитектур свёрточных нейронных сетей
2. Сегментация изображений
3. Рекуррентные нейронные сети (Recurrent Neural Network, RNN) и их развитие. Общая структура модели. Полностью рекуррентная нейронная сеть.
4. Проблемы обучения рекуррентных сетей. Развертывание рекуррентной сети во времени и адаптация метода обратного распространения ошибки.
5. Примеры простейших сетей: сеть Эльмана, сеть Хопфилда, сеть LSTM.
6. Длинные рекуррентные нейронные сети с короткой памятью.
7. Автокодировщик и стек автокодировщиков. Применение метода обратного распространения ошибки для обучения сети.
8. Лемматизация текста. Предобработка текста
9. Частеречная разметка (POS-tagging)
10. Тематическая классификация текстов
11. Генерация текста
12. Перенос обучения (transfer learning) глубоких нейронных сетей.
13. Полное обучение параметров всех слоев сети с произвольной начальной инициализацией.
14. Обучение всех слоев параметров всех слоев сети с начальной инициализацией, полученной в результате обучения модели для решения исходной задачи
15. Обучение только последних слоев (измененных) сети с начальной инициализацией, полученной в результате обучения модели для решения исходной задачи.

6.4. Критерии оценивания

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен дифференцированный зачет (в 6 и 7 семестрах).

В течение учебного семестра студенты за каждый вид работы получают баллы. Кроме этого, на зачете максимально можно получить 4 балла. Итоговая оценка складывается из суммы баллов, полученных за работу в семестре и за ответ на зачете.

Набранные баллы Оценка

0 – 59	неудовлетворительно
60 – 74	удовлетворительно
75 – 84	хорошо
85 – 100	отлично

Ответ на зачете оценивается следующим образом:

- 4 баллов получает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечающий на дополнительные вопросы;
- 3 баллов заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, но отвечающий на дополнительные вопросы с затруднениями;
- 2 баллов получает студент, допустивший погрешности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- 1 балл ставится студенту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебного материала;
- 0 баллов ставится студенту, который не смог справиться с заданием в билете.

Лабораторные работы оцениваются следующим образом.

- 3 балла: Программа работает правильно и корректно.
- 2 балла: Алгоритм составлен верно, но программа не работает.
- 0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Шарден Б., Массарон Л., Боскетти А.	Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python (https://e.lanbook.com/book/105836)	Москва : ДМК Пресс, 2018	ЭБС



Рабочая программа дисциплины "Современные архитектуры глубоких искусственных нейронных сетей" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 9

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.2	Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А.	Глубокое обучение (https://e.lanbook.com/book/107901)	Москва : ДМК Пресс, 2018	ЭБС
Л1.3	Ганегедара Т.	Обработка естественного языка с TensorFlow (https://e.lanbook.com/book/140584)	Москва : ДМК Пресс, 2020	ЭБС
Л1.4	Шолле Ф.	Глубокое обучение с R и Keras (https://e.lanbook.com/book/315488)	Москва : ДМК Пресс, 2023	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Йылдырым С., Асгари-Ченаглу М.	Осваиваем архитектуру Transformer (https://e.lanbook.com/book/241148)	Москва : ДМК Пресс, 2022	ЭБС
Л2.2	Бурков А.	Инженерия машинного обучения (https://e.lanbook.com/book/314834)	Москва : ДМК Пресс, 2022	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) http://cyberleninka.ru
Э2	Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс] : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – Москва, 2005 – . – URL: http://window.edu.ru/

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

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. Реферативная база по математике MathSciNet (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>) Mathematical Reviews (MR) : реферативная база данных / American Mathematical Society. – URL: <http://www.ams.org/mathscinet/>. – Яз. рус., англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
3. ВИНТИ РАН (<http://www.viniti.ru/>) Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью (подразумевается наличие стандартных рабочих (посадочных) мест) и техническими средствами обучения (переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование: экран, ноутбук, проектор).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации по отдельным темам, рисунки, таблицы, схемы и т.д.).

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)

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- проработку теоретического материала по учебникам или конспекту лекций с обязательным разбором приведенных примеров;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- подготовку к сдаче зачета.

При планировании времени на самостоятельную работу студентам необходимо предусмотреть регулярное



повторение пройденного материала. Теоретический материал, законспектированный на лекциях, необходимо дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

В случае применения при изучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального или отложенного времени, при этом используются возможности системы дистанционного обучения Moodle и электронная почта.

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, сообщений системы дистанционного обучения Moodle.

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 обучающимся 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 «EiBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

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

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

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических средств 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.

