

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 16.06.2025 16:24:25 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОВНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Рабочая программа дисциплины "Нейронные сети" по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия" направленности (профилю) Разработка программно-информационных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Нейронные сети

Направление подготовки (специальность)

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

Разработка программно-информационных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очно-заочная

Год(ы) набора

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

Челябинск 2024 г.

09.03.04 Программная инженерия, Разработка программно-информационных систем, бакалавр, *Нейронные сети*, 2025, очно-заочная

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом института информационных технологий

Протокол заседания № 6 от 20.02.2025

Председатель Ученого совета
института информационных
технологий

согласовано

Ю. В. Петриченко

Заседанием кафедры информационных технологий и экономической информатики

Протокол заседания № 6 от 20.02.2025

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

Целью освоения дисциплины «Нейронные сети» является: формирование
теоретических знаний в области разработки интеллектуальных информационных систем, использующих аппарат машинного обучения, которые позволяют решать практические задачи анализа данных в исследованиях и бизнес приложениях.
Задачами освоения дисциплины «Нейронные сети» являются:
- изучение основных принципов организации информационных процессов в
нейрокомпьютерных системах,
- формирование логического мышления;
- формирование навыков разработки и реализации программных моделей
нейрокомпьютерных систем;
Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:
ПК-1.1. Демонстрирует знание основ операционных систем, сетевых технологий, языков программирования, баз данных и технологий обработки данных, основ проектирования интерфейсов, языков и методов формальных спецификаций
ПК-1.2. Демонстрирует умения разрабатывать системное и прикладное программного обеспечение с использованием языков и технологий программирования, баз данных, сетевых технологий и операционных систем, языков и методов формальных спецификаций
ПК-1.3. Имеет практический опыт использования операционных систем, современных языков программирования, систем управления базами данных и технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.03.02
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных	
Системный анализ и моделирование	
Разработка серверных приложений на языке Python	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
Производственная практика (научно-исследовательская работа)	
Производственная практика (преддипломная практика)	

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

ПК-1: Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, современных языков программирования, технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных
Знать:
современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта. функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей
Уметь:
обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий,



Рабочая программа дисциплины "Нейронные сети" по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 "Программная инженерия" направленности (профилю) Разработка программно-информационных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.
ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта, анализировать результаты и вносить изменения
проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей

Владеть:

методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 12 самостоятельная работа : 74 часов на контроль : 18 контактная работа: 16 ИКР: 4	Виды контроля в семестрах: экзамены 8

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Введение			
1.1	Биологический нейрон человеческого мозга. Понятие искусственного нейрона и искусственной нейронной сети. Сферы применения искусственных нейронных сетей /Лек/	8	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 2. Модель нейронных сетей			
2.1	Модель нейрона Мак-Каллока–Питса. Персептрон. Глубокая нейронная сеть прямого распространения. Вычислительная мощность персептрона. /Лек/	8	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 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/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 3. Градиентный спуск			
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/	8	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 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/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 4. Метод обратного распространения ошибки			
4.1	Метод обратного распространения ошибки. Функция потерь на основе перекрестной энтропии. Формулы обратного распространения ошибки для случая перекрестной энтропии. /Лек/	8	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 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/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 5. Стоимостная функция на основе перекрестной энтропии			
5.1	Функция потерь на основе перекрестной энтропии. Формулы обратного распространения ошибки для случая перекрестной энтропии. /Лек/	8	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 6. Переобучение и регуляризация			
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/	8	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.2	Применение специализированных библиотек. Keras /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 7. Функция Softmax			
7.1	Нейронная сеть с распределением вероятностей. Использование функции softmax в качестве функции активации выходного слоя. /Лек/	8	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 8. Сверточные нейронные сети			



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. /Лек/	8	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
8.2	Применение специализированных библиотек. TensorFlow и Keras /Пр/	8	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 9. Рекуррентные нейронные сети				
9.1	Рекуррентные нейронные сети (РНС). Двухнаправленные РНС. Глубокие РНС. Вентильные РНС. Сети долгой краткосрочной памяти (LSTM). Вентильный рекуррентный модуль (GRU). Автокодировщики /Лек/	8	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
9.2	Библиотеки для глубокого обучения PyTorch /Пр/	8	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 10. История развития нейронных сетей				
10.1	История нейронных сетей и глубокого обучения. /Лек/	8	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 11. Самостоятельная работа				
11.1	Изучение дополнительного материала по основам линейной алгебры /Ср/	8	35	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
11.2	Изучение дополнительного материала по программированию на языке python /Ср/	8	39	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 12. Иная контактная работа				
12.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

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
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

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Рабчевский А. Н.	Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий: учебное пособие для вузов (https://urait.ru/bcode/545036)	Москва : Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.2	Терлецкий А. С., Терleckая Е. С.	Нейронные сети и искусственный интеллект: основы нейронных сетей на языке Python: учебно-методическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=718176)	Липецк : Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2023	ЭБС
Л1.3	Бессмертный И. А.	Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для спо (https://urait.ru/bcode/534964)	Москва : Юрайт, 2024	ЭБС

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 (https://e.lanbook.com/book/111438)	Москва : ДМК Пресс, 2018	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.2	Шевченко Л.Г., Дружинина Т.В.	Программирование на PYTHON в среде IDLE: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=396958)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2020	ЭБС
Л2.3	Трухан А. А., Ковтуненко В. Г.	Линейная алгебра и линейное программирование: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/212519)	Санкт- Петербург : Лань, 2022	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://e.lanbook.com
Э2	Znaniy.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Науч. электрон. б-ка http://znaniy.com/ http://znaniy.com/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. https://urait.ru/

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Python

ПО Kaspersky

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.prilib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prilib.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 готовиться 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 информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

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

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

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

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными



возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.