

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 16.06.2025 17:02:16 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Компьютерное зрение" по направлению подготовки (специальности) 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Интеллектуальные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Компьютерное зрение

Направление подготовки (специальность)

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Интеллектуальные технологии

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 2024 г.

**02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,
Интеллектуальные технологии, магистр, *Компьютерное зрение*, 2025, очная**

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)

В.А. 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 дисциплины является изучение и получение практических навыков для решения задач анализа изображений и видео с использованием технологий компьютерного зрения. Задачи дисциплины: получение практических навыков решения задач предобработки, анализа изображений и видео с использованием библиотек и глубоких нейросетевых моделей, получение навыков создания наборов данных.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-2.1. Демонстрирует знание компьютерных/суперкомпьютерных методов, методов использования инструментальных средств, готового программного обеспечения и библиотек; знаком с содержанием Единого реестра российских программ

ОПК-2.2. Демонстрирует умения выбирать и использовать компьютерные/суперкомпьютерные методы, инструментальные средства, готовое программное обеспечение и библиотеки

ОПК-2.3. Имеет практический опыт анализа и интеграции различных инструментальных средств, готового программного обеспечения и библиотек при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1. Демонстрирует знания основных методов математического моделирования и инновационных методов решения прикладных задач профессиональной деятельности

ОПК-3.2. Демонстрирует умения проводить анализ и построение математических и информационных моделей, применять методы поиска идей и создания инноваций при разработке алгоритмических и программных решений

ОПК-3.3. Имеет практический опыт математического и/или информационного моделирования при решении прикладных задач профессиональной деятельности

ПК-4.1. Обладает знаниями методов и алгоритмов машинного обучения и интеллектуального анализа данных, средств и технологий сбора, обработки и представления данных

ПК-4.2. Демонстрирует умения выбора методов машинного обучения и технологий анализа данных, технологий разработки алгоритмических и программных решений исходя из требований к решению прикладных задач

ПК-4.3. Имеет практический опыт разработки новых алгоритмических, методических и технологических решений в прикладных задачах интеллектуального анализа данных

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.05

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Машинное обучение и анализ данных

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

Проектирование и разработка распределенных программных систем

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

ОПК-2: Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»

ОПК-3: Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования

Уметь:

разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий



Рабочая программа дисциплины "Компьютерное зрение" по направлению подготовки (специальности) 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Интеллектуальные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

ПК-4: Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные, используя методы машинного обучения и искусственного интеллекта; способность к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в прикладных задачах интеллектуального анализа данных

Уметь:

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

Владеть:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
3.2	Уметь:
3.2.1	- разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
3.2.2	- применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей
3.3	Владеть:

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 32 самостоятельная работа : 49 часов на контроль : 18 контактная работа: 41 ИКР: 9	Виды контроля в семестрах: экзамены 2

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Введение в компьютерное зрение				
1.1	Введение в компьютерное зрение. Задачи анализа и обработки изображений и видео. История развития технологий компьютерного зрения /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.2	Первая задача по распознаванию изображений на датасете MNIST с помощью различных архитектур нейронных сетей /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.3	Изучение основной и дополнительной литературы по компьютерному зрению /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
Раздел 2. Сверточные нейронные сети в задачах компьютерного зрения. Классификация изображений. Transfer learning.				
2.1	Сверточные нейронные сети в задачах компьютерного зрения. Классификация изображений. Разбор архитектур нейронных сетей VGG, Inception, ResNet, EfficientNet. Transfer learning. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1



Рабочая программа дисциплины "Компьютерное зрение" по направлению подготовки (специальности) 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Интеллектуальные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
2.2	Решение задачи классификация изображений с помощью сверточных нейронных сетей с применением transfer learning. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.3	Изучение основной и дополнительной литературы по компьютерному зрению /Ср/	2	7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
Раздел 3. Применение библиотек OpenCV и Pillow				
3.1	Знакомство с OpenCV. Обработка изображений /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
3.2	Знакомство с Pillow /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
3.3	Изучение основной и дополнительной литературы по компьютерному зрению /Ср/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
Раздел 4. Сегментация изображений и детекция объектов				
4.1	Сегментация изображений и детекция объектов. Постановка задач сегментации и детекции. Разбор архитектур FCN и Unet в задачах сегментации. Изучение функций потерь для задачи сегментации. Разбираются одностадийные (SSD, YOLO) и двухстадийные (FASTER R-CNN, Mask R-CNN) детекторы в задачах детекции. Изучения функций потерь в задаче детекции. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
4.2	Решение задач сегментации изображений и детекции объектов с применением различных архитектур нейронных сетей. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
4.3	Изучение основной и дополнительной литературы по компьютерному зрению /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
Раздел 5. Основы создания наборов данных				
5.1	Основы создания наборов данных изображений. Предобработка изображений. Инструменты разметки датасета изображений. Аугментация данных. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
5.2	Сбор, предобработка и разметка собственного датасета с изображениями. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
5.3	Изучение основной и дополнительной литературы по компьютерному зрению /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
Раздел 6. Поиск изображений. Metric learning.				
6.1	Поиск изображений. Постановка задачи обучения по метрике для сравнения схожести двух изображений и поиска изображений по содержанию. Разбор функций потерь contrastive loss, triplet loss, arcface. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1



Рабочая программа дисциплины "Компьютерное зрение" по направлению подготовки (специальности) 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Интеллектуальные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
6.2	Поиск изображений. Metric learning. Обучение нейросетевых моделей в задаче распознавания лиц. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
6.3	Изучение основной и дополнительной литературы по компьютерному зрению /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
Раздел 7. Распознавание текста на изображении				
7.1	Постановка задачи распознавания текста на изображении. Разбор алгоритмов CRNN, Attention OCR и Transformer OCR /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
7.2	Решение задачи распознавания текста на изображении с применением различных подходов и нейросетевых архитектур /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
7.3	Изучение основной и дополнительной литературы по компьютерному зрению /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
Раздел 8. Обнаружение и трекинг объектов в видеопотоке				
8.1	Обнаружение и трекинг объектов в видеопотоке. Разбор алгоритмов SORT, DeepSORT. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
8.2	Разработка решения для тегирования объектов на видео, трекинга объектов в видеопотоке. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
8.3	Изучение основной и дополнительной литературы по компьютерному зрению /Ср/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
Раздел 9. Компрессия моделей компьютерного зрения				
9.1	Компрессия моделей компьютерного зрения Изучения различных способов оптимизации работы моделей: прунинг, перенос знаний, квантизация. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
9.2	Практика по исследованию алгоритмов компрессии моделей детекции объектов на изображении /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
9.3	Изучение основной и дополнительной литературы по компьютерному зрению /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
Раздел 10. Иная контактная работа				
10.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	2	9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств



Рабочая программа дисциплины "Компьютерное зрение" по направлению подготовки (специальности) 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Интеллектуальные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 7

Опрос на лекции
Практическая работа
Экзаменационный тест.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

ПЗ-1. Распознавание изображений на датасете MNIST с помощью нейронных сетей
ПЗ-2. Классификация изображений с помощью сверточных нейронных сетей
ПЗ-3. Обработка изображений в OpenCV и Pillow
ПЗ-4. Сегментация изображений и детекция объектов
ПЗ-5. Создание собственного датасета с изображениями
ПЗ-6. Обучение нейросетевых моделей в задаче распознавания лиц.
ПЗ-7. Распознавание текста на изображении
ПЗ-8. Разработка решения для тегирования объектов на видео, трекинга объектов в видеопотоке
ПЗ-9. Исследование алгоритмов компрессии моделей детекции объектов на изображении

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

1. Задачи анализа и обработки изображений и видео. История развития технологий компьютерного зрения
2. Сверточные нейронные сети в задачах компьютерного зрения. Классификация изображений. Разбор архитектур нейронных сетей VGG, Inception, ResNet, EfficientNet. Transfer learning.
3. Обработка изображений OpenCV, Pillow
4. Сегментация изображений и детекция объектов. Постановка задач сегментации и детекции. Разбор архитектур FCN и Unet в задачах сегментации. Изучение функций потерь для задачи сегментации. одностадийные (SSD, YOLO) и двухстадийные (FASTER R-CNN, Mask R-CNN) детекторы в задачах детекции. Изучения функций потерь в задаче детекции.
5. Основы создания наборов данных изображений. Предобработка изображений. Инструменты разметки датасета изображений. Аугментация данных.
6. Поиск изображений. Постановка задачи обучения по метрике для сравнения схожести двух изображений и поиска изображений по содержанию. Разбор функций потерь contrastive loss, triplet loss, arcface.
7. Постановка задачи распознавания текста на изображении. Разбор алгоритмов CRNN, Attention OCR и Transformer OCR
8. Обнаружение и трекинг объектов в видеопотоке. Разбор алгоритмов SORT, DeepSORT.
9. Компрессия моделей компьютерного зрения. Способы оптимизации работы моделей: прунинг, перенос знаний, квантизация.

6.4. Критерии оценивания

Практическое задание

3 балла: задание выполнено полностью,
2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%,
1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%,
0 баллов: задание не выполнено

Итоговый тест

Компьютерный тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час.

20 баллов: задание полностью выполнено без ошибок
1-19 баллов: задание выполнено частично или выполнено с ошибками
0 баллов: задание не выполнено

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	Ян Э. С.	Программирование компьютерного зрения на языке Python (https://e.lanbook.com/book/93569)	Москва : ДМК Пресс, 2016	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.2	Селянкин В. В.	Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений: учебное пособие для вузов (https://e.lanbook.com/book/276455)	Санкт-Петербург : Лань, 2023	ЭБС
Л1.3	Тёрк М., Дэвис Р.	Компьютерное зрение. Передовые методы и глубокое обучение (https://e.lanbook.com/book/314900)	Москва : ДМК Пресс, 2022	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А.	Глубокое обучение (https://e.lanbook.com/book/107901)	Москва : ДМК Пресс, 2018	ЭБС
Л2.2	Клетте Р.	Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы (https://e.lanbook.com/book/131691)	Москва : ДМК Пресс, 2019	ЭБС
Л2.3	Гоуманен Б.	Программирование GPU при помощи Python и CUDA (https://e.lanbook.com/book/179469)	Москва : ДМК Пресс, 2020	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1 | Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань <http://e.lanbook.com>

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Python

Python 3.7

LMS Moodle

ПО Kaspersky

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

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)

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. При написании курсовой работы рекомендуется начать обсуждение темы и плана курсовой работы в начале семестра с научным руководителем. Надо ответственно подходить к планированию выполнения курсовой работы, соблюдать сроки, активно пользоваться не только научной литературой, но и обязательно применять информацию реальных предприятий, на информации о деятельности которых основана данная курсовая работа.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office 365, 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 учебных аудиториях обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

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

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

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

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

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