

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 03.06.2025 12:17:57 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8323233	МИНУСТВА НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Основы электроники и робототехники" по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 "Программная инженерия" направленности (профилю) Разработка программно-информационных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	--	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Основы электроники и робототехники

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 2023 г.

09.03.04 Программная инженерия, Разработка программно-информационных систем, бакалавр, Основы электроники и робототехники, 2024, очно-заочная

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)

С.А. Скрипов

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 основ схемотехники, принципов автоматизации на основе программно- аппаратной платформы, основ робототехники

Задачи дисциплины:

Изучение основных компонентов электронных схем и их характеристик

Изучение методов расчета электронных схем

Получение навыков программирования для программно-аппаратной платформы

Изучение принципов передачи данных и интерфейсов для электронных компонентов

Изучение принципов ориентирования робота в пространстве и распознавания окружающей среды

Изучение принципов управления сервоприводами и шаговыми двигателями

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных положений и концепций в области математических и естественных наук, вычислительной техники и программирования

ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-1.3. Имеет практический опыт применения основных теорем и законов математики и естественных наук, методов моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5.1. Обладает базовыми знаниями основ устройства и администрирования программного и аппаратного обеспечения информационных систем и баз данных

ОПК-5.2. Демонстрирует умения устанавливать программное обеспечение информационных систем и баз данных

ОПК-5.3. Имеет практический опыт установки и сопровождения программного и аппаратного обеспечения информационных систем и баз данных

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.11

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Основа дисциплины состоит из базовых знаний, полученных из следующих дисциплин

Физика

Математический анализ, Дифференциальные и разностные уравнения

Информатика

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

Программирование микроконтроллеров

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Знать:

основные понятия в области электротехники и электроники

Уметь:

решать задачи расчета электронных схем

Владеть:

навыками использования физических законов для расчета электронных схем



ОПК-5: Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

Знать:

принципы создания и инсталляции встроенного программного обеспечения для платформ на основе микроконтроллера

Уметь:

инсталлировать программное обеспечение для платформ на основе микроконтроллера

Владеть:

навыками создания, инсталляции и отладки программного обеспечения для систем автоматизации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные понятия в области электротехники, электроники и робототехники. Принципы работы встроенного программного обеспечения
3.2	Уметь:
3.2.1	Рассчитывать электронные схемы. Инсталлировать и разрабатывать встроенное программное обеспечение
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками использования физических законов для расчета электронных схем, навыками создания и использования программных средств для систем автоматизации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 14 самостоятельная работа : 91,8 : контактная работа: 16,2 ИКР: 2,2	Виды контроля в семестрах: зачеты 4

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Кварт	Часов	Литература
	Раздел 1. Физические основы электротехники и электроники			
1.1	Основы Электричества. Электрическая цепь: Понятие электрического заряда, электрического тока, сопротивления, электрической мощности. Формулы, связывающие напряжение, силу тока, сопротивление, мощность. Понятие источника напряжения и тока, внутреннее сопротивление источника. Электрическая цепь, базовые обозначения в электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение резисторов, понятие падения напряжения. Конденсатор, Индуктивность: Конденсатор, емкость конденсатора. Процесс заряда и разряда конденсатора. Формулы зависимости напряжения от времени. Катушка индуктивности, индуктивность. Ток в цепи с катушкой индуктивности. Формулы зависимости силы тока от времени. Колебательный контур. /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Электрические цепи и электроизмерительные приборы. Конденсатор. Индуктивность. Расчет времени заряда и разряда конденсатора /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5



1.3	Напряжение, ток, мощность. Элементы электрических цепей. Уравнения элементов. Источники тока и напряжения. Эквивалентные схемы электрических цепей. Понятие узел, контур. Уравнения соединений Кирхгофа. Примеры использования уравнений. Гармонические токи и напряжения. Действующие и средние значения токов и напряжений. Активные и реактивные сопротивления, полное сопротивление цепи. Частотные свойства реактивных элементов цепей. Метод комплексных амплитуд. Векторные диаграммы. Уравнения элементов в комплексной форме. Активная и реактивная мощности. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Фильтры: типы, характеристики, расчет коэффициента передачи. Колебательные контуры и их частотные характеристики /Ср/	4	21,8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5
1.4	Периодический сигнал и ряд Фурье. Амплитудный и фазовый спектры сигнала. Комплексная форма ряда Фурье. Физический и двусторонний спектры. Спектр непериодического сигнала. Интеграл Фурье. Спектральная плотность. Применение модулированных сигналов /Ср/	4	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5
Раздел 2. Электроника и робототехника				
2.1	Принципы работы полупроводниковых приборов: Полупроводники р- и n-типа. Полупроводниковый диод, свойства диода. Полупроводниковый транзистор, классификация транзисторов, биполярные и полевые транзисторы. Схемы использования транзисторов. Логические элементы. Генераторы импульсов: Элементарные логические элементы, обозначения логических элементов. Исполнение логических элементов, КМОП (CMOS) и ТТЛ (TTL) логика. Уровни логических сигналов КМОП и ТТЛ. Логические элементы с открытым коллектором. Компаратор. Мультивибратор. Микросхема NE555. /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Передача данных: Шина I2C. Физическое устройство шины. Адресация на шине. Взаимодействие с I2C устройством на примере DS1307. Шина SPI. Регистр сдвига, микросхема 74НС595. /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Основы робототехники: Ориентирование робота в пространстве и распознавание окружающей среды. Сервоприводы и шаговые двигатели /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	Полупроводниковый диод. Прямое и обратное включение. Падение напряжения на диоде. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5
2.5	Генератор импульсов. Расчет мультивибратора. Генератор на основе NE555 /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5
2.6	Полупроводники. Электронно-дырочный переход. Диод. Виды диодов, их параметры. Биполярные и полевые транзисторы. Параметры, вольтамперные характеристики и эквивалентные схемы транзисторов. Три основные схемы усилителей на транзисторах. Резистивный усилитель. Резонансный усилитель. Обратная связь в усилителях. Влияние обратной связи на свойства усилителей. Элементы интегральных схем. Дифференциальный усилитель. Операционный усилитель. Параметры операционных усилителей. Схемы включения операционных усилителей. /Ср/	4	16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5



2.7	Алгебра логики и основные логические функции, преобразования логических функций. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Построение логических схем по заданной логической функции. Совершенные нормальные формы представления функций. Конъюнктивные и дизъюнктивные термы. Минимизация логических функций. Дешифраторы, шифраторы. Мультиплексоры. Логическое описание, построение. Цифровые компараторы. Сумматоры. Арифметико-логические устройства. Основная модель цифровых автоматов. Потенциальные и импульсные сигналы. Асинхронные потенциальные автоматы. Синхронные автоматы. RS-триггеры. Асинхронные и синхронные триггеры. Двухступенчатые триггеры. D-триггер, JK-триггер. Счетный триггер. Взаимные преобразования триггеров. Мультивибраторы, генераторы импульсов. Регистры памяти, сдвигающие регистры. Принципы построения счетчиков. Асинхронные, синхронные счетчики. Реверсивные счетчики, двоичные счетчики. Делители частоты. /Ср/	4	16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5
2.8	Основы робототехники. Датчики и исполнительные механизмы. /Ср/	4	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5
Раздел 3. Иная контактная работа				
3.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	4	2,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Тест

Собеседование по практической работе

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры практических заданий:

- Собрать транзисторный генератор прямоугольных импульсов с частотой в диапазоне 0.2 - 1 Гц. Для визуализации подключить к генератору светодиоды. Произвести расчет частоты генератора, сравнить теоретические результаты с практическими.
- Собрать схему, позволяющую периодически менять яркость светодиода на основе ШИМ. Использовать микроконтроллер либо платформу для прототипирования.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примеры вопросов для теста:

- Излучающий диод, работающий в видимом диапазоне волн, называют:
а. фотодиодом
б. светодиодом
в. стабилитроном
г. оптодиодом
- Слой полупроводника, имеющий большую концентрацию основных носителей заряда, называют:
а. поверхностным слоем
б. коллектором
в. эмиттером
г. базой
- Если максимальное и минимальное значение эквивалентной индуктивности последовательно соединенных катушек вариометра равны соответственно 12 мГн и 6 мГн, то собственные индуктивности катушек (если известно, что они одинаковы), будут:
а. $L_1 = L_2 = 4,5$ мГн
б. $L_1 = L_2 = 6$ мГн
в. $L_1 = L_2 = 3$ мГн
г. $L_1 = L_2 = 1,5$ мГн

6.4. Критерии оценивания



Для прохождения собеседования по практической работе обучающийся предоставляет разработанную электронную схему, и, при необходимости, разработанное программное обеспечение. Представленная схема должна выполнять поставленную задачу, её проектирование должно соответствовать общепринятым соглашениям. В процессе собеседования обучающийся должен свободно ориентироваться в устройстве схемы, сопоставлять теорию и полученные практические результаты, отвечать на дополнительные вопросы. При успешном прохождении собеседования обучающийся получает 1 балл за каждую практическую работу.

За итоговый тест обучающийся получает максимум 100 баллов

Итоговый балл рассчитывается по формуле:

$$S = ((P * 50) / n) + T / 1.5$$

Здесь:

P - Сумма баллов за практические работы

n - Количество практических работ

T - Баллы за итоговый тест

Итоговая оценка рассчитывается на основе итогового балла:

0-59 баллов – неудовлетворительно/незачтено;

60-79 баллов – удовлетворительно/зачтено;

80-89 баллов – хорошо/зачтено;

90-100 баллов – отлично/зачтено;

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	Марченко А. Л., Опадчий Ю. Ф.	Электротехника и электроника: в 2 томах том 2: электроника (http://znanium.com/catalog/document?id=380940)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022	ЭБС
Л1.2	Комиссаров Ю.А., Бабокин Г. И., Саркисов П.Д.	Общая электротехника и электроника: учебник (https://znanium.com/catalog/document?id=390558)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022	ЭБС
Л1.3	Иванов А. А.	Основы робототехники: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=438755)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Немировский А. Е., Сергиевская И. Ю., Степанов О. И., Иванов А. В.	Электроника: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564827)	Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019	ЭБС
Л2.2	Гальперин М.В.	Электротехника и электроника: учебник (http://znanium.com/catalog/document?id=387387)	Москва : Издательство "ФОРУМ", 2022	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам - федеральная информационная система открытого доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно- методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное. http://window.edu.ru			
----	---	--	--	--



Э2	Лекториум - просветительский проект: массовые открытые онлайн-курсы, открытый видеоархив лекций вузов России https://www.lektorium.tv
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" (https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp)
Э4	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг http://biblioclub.ru
Э5	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Науч. электрон. б-ка http://znanium.com/

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

LMS Moodle

ПО Kaspersky

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Circuit Simulator

Quite Universal Circuit Simulator

PICsimlab

eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.*

Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – URL: <https://apps.webofknowledge.com> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> . – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – 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.

В качестве учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации при применении дистанционных образовательных технологий используются помещения для проведения вебинаров – учебные аудитории. В них имеются мультимедийный проектор Epson EB-925, ноутбуки DEXP W670SFQ, Core i7, 8 гб, микрофон, веб-камера, всепогодная акустическая система Magnat Symbol Pro 160 black, маркерная доска, стол студента (сборный), стол преподавателя, стулья.

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.

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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранной доступности 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 экранной доступности 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 экранной доступности 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.