

|  |   |        |
|--|---|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор | МИНОВЕРХНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)                    |        |
| Дата подписания: 29.05.2024 00:28:26<br>Уникальный программный ключ:<br>0919448819816510062401309688372153                       | Рабочая программа дисциплины "Компьютерная автоматизация эксперимента" по направлению подготовки (специальности) 03.04.02 "Физика" направленности (профилю) Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Компьютерная автоматизация эксперимента

Направление подготовки (специальность)

03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

Медицинская физика

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

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

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов основам компьютерной автоматизации эксперимента: обзор основных типов датчиков и усилителей для нормирования сигналов с датчиков; рассмотрение различных типов цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП) и аналого-цифровых преобразователей (АЦП); получение базовых сведений по интерфейсам персонального компьютера (ПК) и стандартам промышленных интерфейсов.

Основные задачи дисциплины:

1. Изучение основных принципов автоматизации физического эксперимента, принципа работы основных приборов и способа их применения.
2. Изучение стандартных интерфейсов.
3. Изучение применения микроконтроллеров в автоматизированных системах.
4. Знакомство с компьютерными программами, пригодными для автоматизации эксперимента.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-2.1. Обладает знаниями о передовом отечественном и зарубежном опыте эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования;

ПК-2.2. Демонстрирует умение ставить научные задачи в области медицинской физики и решать их с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта;

ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) проведения научно-исследовательских работ, опираясь на использование современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.03.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

---

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

Компьютерные методы обработки информации

Научно-исследовательская работа

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

**ПК-2: Способен ставить научные задачи в области медицинской физики и решать их с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта**

#### Знать:

Для достижения ПК-2.1: принципы компьютерной автоматизации физического эксперимента; название и возможности популярных компьютерных программ в области автоматизации эксперимента; название, назначение и принципы работы датчиков и детекторов, основы цифровой обработки сигналов, стандартные компьютерные интерфейсы

#### Уметь:

Для достижения ПК-2.2: использовать компьютерные программы в области автоматизации эксперимента; разрабатывать схему объединения физических приборов и компьютеров в простую экспериментальную установку; программировать обработку файлов с данными и графическое представление результатов

#### Владеть:

Для достижения ПК-2.3: навыками компьютерной обработки результатов измерений; навыками монтажа и использования простых автоматизированных экспериментальных установок

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**



3.1.1 принципы компьютерной автоматизации физического эксперимента; название и возможности популярных компьютерных программ в области автоматизации эксперимента; название, назначение и принципы работы датчиков и детекторов, основы цифровой обработки сигналов, стандартные компьютерные интерфейсы

**3.2 Уметь:**

3.2.1 использовать компьютерные программы в области автоматизации эксперимента; разрабатывать схему объединения физических приборов и компьютеров в простую экспериментальную установку; программировать обработку файлов с данными и графическое представление результатов

**3.3 Владеть:**

3.3.1 навыками компьютерной обработки результатов измерений; навыками монтажа и использования простых автоматизированных экспериментальных установок

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|  |  |
|--|--|
| Общая трудоемкость   | 2 ЗЕТ                                      |
| Часов по учебному плану : 72<br>в том числе :<br>аудиторные занятия : 32<br>самостоятельная работа : 36,7<br><br>контактная работа: 35,3<br>ИКР: 3,3 | Виды контроля в семестрах:<br><br>зачеты 1 |

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Литература                             |
|-------------|--|----------------|-------|--|
|             | <b>Раздел 1. Датчики и детекторы. Аналого-цифровое преобразование</b>  |                |       |  |
| 1.1         | Датчики. Преобразование неэлектрических величин в электрические. Детекторы. Логические функции и устройства. Аналоговые и цифровые сигналы. Принцип аналого-цифрового преобразования. Параллельный АЦП. Теорема Котельникова. /Лек/              | 1              | 4     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 1.2         | Формулирование определений: компьютер, автоматизация, эксперимент (индивидуальная работа). Составление вопросов на семестр; заполнение таблицы функций и фотографий детекторов и датчиков с помощью данных из интернета (групповая работа). /Пр/ | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 1.3         | Установить на смартфон программу графического представления показаний сенсоров, выписать в тетрадь характеристики сенсоров. Выучить лекционный материал. /Ср/  | 1              | 4     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
|             | <b>Раздел 2. Интерфейсы ввода-вывода и расширения</b>  |                |       |  |
| 2.1         | USB, Bluetooth, HDMI, PCI express, Ethernet /Лек/  | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 2.2         | Тестирование быстродействия интерфейсов USB, Bluetooth, HDMI, Ethernet. Подключение видеокарт к PCI express. Скрипт на VisualBasic для записи звука. /Пр/  | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 2.3         | Изготовить самодельный микрофон и подключить его к компьютеру через разъем TRS. Автоматически записать звук с помощью скрипта VisualBasic и планировщика задач Windows. Выучить лекционный материал. /Ср/  | 1              | 4     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
|             | <b>Раздел 3. Сетевые интерфейсы</b>  |                |       |  |
| 3.1         | RS-485, Ethernet с протоколом IPv6, ZigBee. Топологии сетей. /Лек/   | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |



|   |  |   |     |  |
|---|--|---|-----|--|
| 3.2   | Соединение витой пары с разъёмом 8P8C, объединение компьютеров в сеть с помощью коммутатора /Пр/   | 1 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 3.3   | Настроить IPv6 в домашней сети. Выучить лекционный материал /Ср/   | 1 | 4   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 4. Контроллеры</b>                            |  |   |     |  |
| 4.1   | Контроллеры, микроконтроллеры, программируемые логические контроллеры. Компиляторы и среды разработки программ для контроллеров. Программаторы. /Лек/  | 1 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 4.2   | Простейшая программа для контроллера /Пр/  | 1 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 4.3   | Составить список названий и назначений микроконтроллеров на системной плате домашнего компьютера. Выучить лекционный материал /Ср/   | 1 | 4   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 5. АСУ и САУ</b>                              |  |   |     |  |
| 5.1   | Системы реального времени. Автоматизированные системы управления и системы автоматического управления: назначение, различия, структура, примеры. SCADA-пакеты. TANGO. /Лек/  | 1 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 5.2   | Система реального времени 1: написать программу, которая выводит сообщение «Нажмите клавишу в течение секунды» через случайные интервалы времени, в течение секунды ждёт нажатия клавиши, подсчитывает, сколько раз пользователь успел вовремя нажать клавишу. Длительность эксперимента 1 мин. /Пр/ | 1 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 5.3   | Система реального времени 2: написать программу, которая через случайные интервалы времени выводит в текстовый файл «данные с прибора» и периодически по этим данным строит графики зависимостей от времени. Выучить лекционный материал /Ср/  | 1 | 4   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 6. Параллельная цифровая обработка данных</b> |  |   |     |  |
| 6.1   | Уровни многопоточности: ядро, процессор, системная плата, системный блок, кластер, GRID. Архитектура VLIW. Поточковые компьютеры. Масштабируемость. Закон Амдала. Стандарты OpenMP и MPI. Поддержка параллелизма в языках высокого уровня. /Лек/   | 1 | 4   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 6.2   | Написать в среде PascalABC программу, которая создаёт большой текстовый файл со столбцами данных, затем считывает эти данные из файла и вычисляет средние значения по столбцам. Сравнить время вычислений в однопоточном и многопоточном режимах. /Пр/   | 1 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 6.3   | Подготовить презентацию о параллельной обработке данных на одном из крупных детекторов. Выучить лекционный материал /Ср/   | 1 | 4,7 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 7. Знакомство с LabView</b>                   |  |   |     |  |
| 7.1   | Виртуальный генератор сигналов: графический и текстовый вывод данных. /Пр/   | 1 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 7.2   | Подготовить презентацию о средах визуального программирования для измерения и автоматизации. /Ср/  | 1 | 6   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 8. Программы для записи и анализа звука</b>   |  |   |     |  |
| 8.1   | Знакомство с программами Audacity: запись с микрофона и линейного входа, экспорт файлов, изменение тона с сохранением темпа, удаление шума, спектральный анализ /Пр/   | 1 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |



|   |   |   |     |  |
|---|---|---|-----|--|
| 8.2                                     | Заполнение таблицы стандартных форматов звуковых файлов: название, принципы и режимы кодирования, частоты дискретизации, структура файлов. Работа с Audacity: 1) сравнение спектров записей речи разных людей; 2) микширование записей; 3) заполнение таблицы вариантов фильтрации в эквалайзере: название, кривая фильтрации, субъективный эффект фильтрации (на что похоже звучание) /Ср/ | 1 | 6   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 9. Иная контактная работа</b> |   |   |     |  |
| 9.1                                     | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/   | 1 | 3,3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольные задания для текущего контроля.  
Задания и вопросы к зачету.

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

1. Заполнить таблицу назначения датчиков.
2. Выполнить без машин аналого-цифровое преобразование 10 значений абстрактной величины в 3-х разрядном АЦП.
3. Заполнить таблицу компьютерных интерфейсов: название, назначение, внешний вид разъёмов.
4. Нарисовать структурную схему системной платы ПК.
5. Настроить чувствительность звукозаписи с микрофона на ПК.
6. Объяснить минимальный скрипт на VisualBasic для записи звука.
7. Нарисовать примеры компьютерных сетей с различными топологиями.
8. Нарисовать структурную схему простейшего микроконтроллера.
9. Нарисовать структурную схему абстрактной САУ.
10. Написать перечень основных проблем распараллеливания расчётов.

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

Задания:

1. Написать программу «Система реального времени 1», которая выводит сообщение «Нажмите клавишу в течение секунды» через случайные интервалы времени, в течение секунды ждёт нажатия клавиши, подсчитывает, сколько раз пользователь успел вовремя нажать клавишу (длительность эксперимента 1 мин). Для аттестации необходимо нарисовать блок-схему программы и объяснить её команды.
2. Написать программу на PascalABC, которая создаёт большой текстовый файл со столбцами данных, считывает их из файла и вычисляет средние значения по столбцам. Сравнить время вычислений в однопоточном и многопоточном режимах. Для аттестации необходимо нарисовать блок-схему программы и объяснить её команды.
3. Выступить с докладом и презентацией о параллельной обработке данных на одном из крупных детекторов.
4. Выступить с докладом и презентацией о средах визуального программирования для измерения и автоматизации.
5. Написать программу «Система реального времени 2», которая через случайные интервалы времени выводит в текстовый файл «данные с прибора» и периодически по этим данным строит графики зависимостей от времени. Для аттестации необходимо нарисовать блок-схему программы и объяснить её команды.

Вопросы:

1. Датчики и детекторы.
2. Принцип аналого-цифрового преобразования.
3. Интерфейсы USB, Bluetooth, HDMI, PCI express.
4. Интерфейсы RS-485, Ethernet IPv6, ZigBee.
5. Топологии сетей.
6. Контроллеры, микроконтроллеры, программируемые логические контроллеры.
7. Компиляторы и среды разработки программ для контроллеров. Программаторы.
8. Системы реального времени.
9. Автоматизированные системы управления и системы автоматического управления.
10. SCADA-пакеты. TANGO.
11. Уровни многопоточности. Архитектура VLIW. Поточные компьютеры.
12. Стандарты OpenMP и MPI. Поддержка параллелизма в языках высокого уровня.



#### 6.4. Критерии оценивания

Промежуточная аттестация состоит из двух частей: до зачётной недели студенты объясняют работу трёх компьютерных программ и выступают с двумя докладами (задания 1-5), а на зачёте отвечают на вопросы 1-12, вытягивая билет с двумя вопросами.

Компьютерная программа зачитывается, если она работает правильно, а студент правильно рисует её блок-схему и объясняет назначение команд.

Доклад зачитывается, если он сопровождается авторской компьютерной презентацией и раскрывает тему.

Ответ на вопрос зачитывается, если студент по памяти правильно написал определения, нарисовал схемы, объяснил принципы работы системы.

### 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 | Баран Е.Д., Морозов Ю.В.                                | Измерения в LabVIEW: учебное пособие<br>( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=243092">https://znanium.com/catalog/document?id=243092</a> )                                       | Новосибирск :<br>Новосибирский<br>государственный<br>технический<br>университет<br>(НГТУ), 2010 | ЭБС    |
| Л1.2 | Вавилов В. Д.,<br>Тимошенков С. П.,<br>Тимошенков А. С. | Микросистемные датчики физических величин: монография<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=496611">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=496611</a> )    | Москва :<br>Техносфера, 2018  | ЭБС    |
| Л1.3 | Шишов О.В.  | Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник<br>( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=417395">https://znanium.com/catalog/document?id=417395</a> ) | Москва : ООО<br>"Научно-издательский<br>центр ИНФРА-М", 2023                                    | ЭБС    |

##### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                              | Заглавие   | Издательство, год                      | Ресурс |
|------|--|--|--|--------|
| Л2.1 | Китаев Ю. В.                                     | Программирование МК на ассемблере ASM-51 и AVR Pascal<br>( <a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71012">https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71012</a> ) | Санкт-Петербург<br>: НИУ ИТМО,<br>2011 | ЭБС    |
| Л2.2 | Клаассен К. Б.,<br>Воронов Е. В., Ларин<br>А. Л. | Основы измерений. Датчики и электронные приборы: [учебное пособие для вузов]   | Долгопрудный:<br>Интеллект, 2008       |        |

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |  |
|----|--|
| Э1 | Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                                      |
| Э2 | Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> |
| Э3 | Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>                              |
| Э4 | Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                   |
| Э5 | eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                       |

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

Adobe Reader

Dev C++

PascalABC



LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

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

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – URL: <http://library.csu.ru/ru/> - Челябинск, 1992.

2. Web of Science : мультidisциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

3. 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, 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 - мультимедийным оборудованием (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации).

Практические занятия проходят в учебной лаборатории общей и прикладной физики кафедры общей и теоретической физики (аудитория 222), оснащенной персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой.

Используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медиацентр) (учебный корпус №1) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение содержания учебной дисциплины «Компьютерная автоматизация эксперимента» осуществляется на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекционные занятия обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. Основными методами обучения являются информационно-объяснительный и проблемный. На лекциях излагается основное содержание тем программы, проводится анализ основных понятий и рассматриваются примеры.

Лекционный материал является важным, но не единственным для усвоения учебной дисциплины. Его обязательно необходимо дополнить материалом основной и дополнительной литературы по теме.

Практические занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях. На практических занятиях обучаемые овладевают основными методами и приемами решения задач.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Также рекомендуется равномерно распределять нагрузку самостоятельного обучения в течение семестра.

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 Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении инвалидов и 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»



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 ассистивных 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 экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

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

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

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

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

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

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) доступная форма предоставления инструкции по порядку проведения процедуры оценивания (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.

