

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 17.06.2025 15:43:55 Уникальный программный идентификатор (специальности) 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Компьютерная автоматизация эксперимента" по направлению подготовки (специальности) 03.04.02 "Физика" направленности (профилю) Физика конденсированного состояния вещества ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	--	--	--------

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

**Компьютерная автоматизация эксперимента**

Направление подготовки (специальность)

03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

Физика конденсированного состояния вещества

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

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

Челябинск 2025 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 физики конденсированного состояния вещества 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.03.02

#### 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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

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

**ПК-2: Способность ставить научные задачи в области физики конденсированного состояния вещества 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	<b>2 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 32 самостоятельная работа : 36,7  контактная работа: 35,3 ИКР: 3,3	Виды контроля в семестрах:  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 Л1.3 Л1.4Л2.1 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



Рабочая программа дисциплины "Компьютерная автоматизация эксперимента" по направлению подготовки (специальности) 03.04.02 "Физика" направленности (профилю) Физика конденсированного состояния вещества ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
3.2	Соединение витой пары с разъёмом 8P8C, объединение компьютеров в сеть с помощью коммутатора /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Настроить IPv6 в домашней сети. Выучить лекционный материал /Ср/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Простейшая программа для контроллера /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.2	Подготовить презентацию о средах визуального программирования для измерения и автоматизации. /Ср/	1	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=243092">https://znanium.com/catalog/document?id=243092</a> )	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2010	ЭБС
Л1.2	Вавилов В. Д., Тимошенков С. П., Тимошенков А. С.	Микросистемные датчики физических величин: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=496611">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=496611</a> )	Москва : Техносфера, 2018	ЭБС
Л1.3	Шишов О.В.	Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник ( <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=451848">https://znanium.ru/catalog/document?id=451848</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2025	ЭБС
Л1.4	Шишов О.В.	Программируемые логические контроллеры: учебник ( <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=447812">https://znanium.ru/catalog/document?id=447812</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024	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 ( <a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=71012">https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=71012</a> )	Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2011	ЭБС
Л2.2	Клаассен К. Б., Воронов Е. В., Ларин А. Л.	Основы измерений. Датчики и электронные приборы: [учебное пособие для вузов]	Долгопрудный: 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



Adobe Reader

Dev C++

PascalABC

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

ПО Kaspersky

### 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 медицентр) (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 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 применяться 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 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.

