

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 07.04.2025 17:01:09 Уникальный идентификатор: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b022525	Рабочая программа дисциплины "Алгоритмы кодирования и сжатия информации" по направлению подготовки Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

В.Е. Федоров

2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\*  
 Алгоритмы кодирования и сжатия информации**

Направление подготовки (специальность)

10.05.01 Компьютерная безопасность

Направленность (профиль)

специализация № 1 "Анализ безопасности компьютерных систем":

Присваиваемая квалификация (степень)

специалист по защите информации

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2021

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

Челябинск 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:**  
Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 13 от «29» 06 2021 г.

Председатель Ученого совета  
математического факультета  Е.А. Сбродова

Секретарь Ученого совета  
математического факультета  С.А. Никитина

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой**  
компьютерной безопасности и прикладной алгебры.

Протокол заседания № 10 от «04» 06 2021 г.

Заведующий кафедрой  А.Н. Ручай

Автор (составитель):  
Зав.кафедрой, канд.физ.-мат. наук, доцент  А.Н. Ручай

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора**  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1

## 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

Рабочая программа дисциплины "Алгоритмы кодирования и сжатия информации" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
---	--------

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами современных представлений о методах кодирования и сжатия информации, в частности графической информации с потерями и без потерь.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение методов кодирования и сжатия графической и текстовой информации;
- изучение методов восстановления текстовой информации;
- изучение методов восстановления графической информации с потерей;
- изучение кодов Рида-Соломона, корректирующая способность которых определяется максимально возможным числом исправляемых ошибок.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК 1.2.1 Знает теоретические основы устранения избыточности данных; основные алгоритмы кодирования данных и сжатия текстовой, графической, аудио- и видеoinформации.

ОПК 1.2.2 Умеет проводить анализ программ и алгоритмов сжатия данных на предмет соответствия требованиям защиты информации.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.31.03
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Освоение дисциплины опирается на знания по курсам «Теория вероятностей и математическая статистика», «Алгебра», а также базируется на умении программировать на языке высокого уровня.	
Алгебра	
Теория вероятностей и математическая статистика	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Знания и практические навыки, полученные в курсе «Алгоритмы кодирования и сжатия информации», расширяет профессиональный кругозор и используются обучаемыми при разработке курсовых и дипломных работ.	
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	

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

**ОПК-1.2: Способен оценивать корректность программных реализаций алгоритмов защиты информации**

**Знать:**

- форматы графических данных;
- дискретное преобразование Фурье;
- вейвлетные преобразования;
- кодирование источников информации;
- словарные методы сжатия;
- блочно-сортирующим сжатие.

**Уметь:**

- разрабатывать и реализовывать алгоритмы кодирования и сжатия различных видов информации.

**Владеть:**

- методами оценки эффективности алгоритмов кодирования и сжатия различных видов информации.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	– алгоритмы кодирования и сжатия информации;
3.1.2	– вейвлетные преобразования;
3.1.3	– кодирование источников информации;
3.1.4	– словарные методы сжатия;
3.1.5	– блочно-сортирующим сжатие.

Рабочая программа дисциплины "Алгоритмы кодирования и сжатия информации" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 5
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>	
3.2.1	– разрабатывать и реализовывать алгоритмы кодирования и сжатия различных видов информации.	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>	
3.3.1	– методами оценки эффективности алгоритмов кодирования и сжатия различных видов информации.	

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 72 самостоятельная работа : 36 :	Виды контроля в семестрах:  зачеты 10

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Представление изображений и методы сжатия данных</b>			
1.1	Форматы графических данных. Растровый и векторный способы хранения графической информации в файле. Краткое описание алгоритмов сжатия для растровых графических файлов (BMP, PCX, TIFF, GIF). Примеры векторных форматов алгоритмов сжатия. /Лек/	10	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.2	Формат BMP (Graphics Interchange Format) и формат JPEG(Joint Photographic Experts Group). Растровая графика. Цветовые системы RGB и YcbCr. Сжатие файлов без потерь и с потерями. Описание форматов GIF. Преобразование изображений в формате GIF. /Лек/	10	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.3	Дискретное преобразование Фурье. Одномерное дискретное преобразование. Фурье Двумерное дискретное преобразование Фурье. Квантование. Обратное дискретное преобразование Фурье. Быстрое дискретное преобразование Фурье /Лек/	10	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.4	Реализация алгоритмов растрового сжатия BMP и JPEG/ /Пр/	10	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.5	Быстрое дискретное преобразование Фурье. /Пр/	10	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.6	Представление изображений. /Ср/	10	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.7	Дискретное преобразование Фурье. /Ср/	10	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
	<b>Раздел 2. Вейвлет сжатие изображений</b>			
2.1	Вейвлетные преобразования. Ортогональное базис в векторном пространстве со скалярным произведением. Масштабирующие функции и вейвлет-функции. Вейвлет-преобразование. Обратное вейвлет-преобразование. Двумерные вейвлет-преобразования. Обратное двумерное вейвлет- преобразование. Алгоритм сжатие изображений JPEG /Лек/	10	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.2	Вейвлетные преобразования (продолжение). Двумерные вейвлет-преобразования. Обратное двумерное вейвлет-преобразование. Алгоритм сжатие изображений JPEG.. /Лек/	10	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.3	Кодирование источников информации. Алгоритмы кодирования и декодирования Шеннона-Фано и Хаффмана. Адаптивный алгоритм кодирования Хаффмена. /Лек/	10	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.4	Кодирование источников информации(продолжение). Алгоритм арифметического кодирования и декодирования. Адаптивный алгоритм арифметического кодирования. /Лек/	10	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.5	Вейвлет преобразование. /Пр/	10	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.6	Кодирование источников данных. /Пр/	10	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2

Рабочая программа дисциплины "Алгоритмы кодирования и сжатия информации" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
2.7	Вейвлетные преобразования. /Ср/	10	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.8	Кодирование источников данных. /Ср/	10	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 3. Фрактальное сжатие изображений</b>				
3.1	Словарные методы сжатия. Алгоритмы Лемпеля-Зива (LZ77, LZ78, LZW). Их использование в форматах сжатия. /Лек/	10	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
3.2	Блочно-сортирующим сжатием. Преобразование Барроуза-Уилера. Алгоритм MoveToFront. Алгоритм RunLenghtEncoding. Применение в архиваторе bzip2 алгоритма сжатия вида BWT → MTF/RLE → Хаффман. /Лек/	10	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
3.3	Словарные и блочно-сортирующие методы сжатия. /Пр/	10	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
3.4	Словарные и блочно-сортирующие методы сжатия. /Ср/	10	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2

<b>6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	
<b>6.1. Перечень видов оценочных средств</b>	
Контрольная работа. Зачет.	
<b>6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации</b>	
База тестовых вопросов	
<p>Раздел 1. Методы сжатия данных</p> <p>1. Простейшие алгоритмы сжатия информации:</p> <p>а) метод Шеннона — Фэнно;</p> <p>б) коды Хаффмена;</p> <p>в) арифметическое кодирование.</p> <p>2. Словарные алгоритмы сжатия:</p> <p>а) методы Лемпеля — Зива ( LZ77, LZ78, LZSS, LZW),</p> <p>б) алгоритм сжатия bz2 ( преобразования Барроуза — Уиллера, RLE — run lenght encoding, move to front).</p> <p>3.Программы архиваторы: zip, gzip, rar.</p>	
<p>Раздел 2. Вейвлет сжатие изображений</p> <p>1. Преобразование Хаара</p> <p>а) масштабирующая функция,</p> <p>б) вейвлет функция Хаара,</p> <p>в) вейвлет-преобразование сигнала;</p> <p>г) низкочастотная и высокочастотная составляющие сигнала;</p> <p>д) обратное вейвлет преобразование.</p> <p>2. Двумерное вейвлет преобразование изображения</p> <p>3. Алгоритм восстановления исходного изображения.</p>	
<p>Раздел 3. Фрактальное сжатие изображения</p> <p>а) Доменные, ранговые области.</p> <p>б) Поиск доменного блока по ранговому.</p> <p>в) Вычисление сдвига по яркости.</p> <p>г) Изменение ориентации доменного блока.</p> <p>д) Вычисление расстояния между доменным и ранговым блоками.</p> <p>е) Алгоритм восстановления изображения.</p>	
<p>Задания для контрольной работы</p> <p>1. Написать программу вейвлет преобразования графического изображения с помощью вейвлет Добеши.</p> <p>2. Реализовать сжатия изображения с помощью алгоритма тришолдинга.</p> <p>3. С помощью обратного вейвлет преобразования реализовать восстановление изображения с потерей.</p>	
<b>6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации</b>	

Перечень вопросов к зачёту:

1. Цветовые системы RGB и YCbCr
2. Формат BMP.
3. Преобразование изображений.
4. Энергия системы точек.
5. Ортогональные преобразования. Матричные преобразования.
6. Одномерное дискретное преобразование Фурье.
7. Двумерное дискретное преобразование Фурье.
8. Квантование. Коэффициенты DC и AC.
9. Обратное дискретное преобразование Фурье.
10. Усреднение и детализация.
11. Масштабирующие функции и вейвлет-функции.
12. Ортогональное дополнение, базис в нем. Нормированные вейвлеты.
13. Обратное вейвлет-преобразование.
14. Двумерные вейвлет-преобразования. Обратное двумерное вейвлет-преобразование
15. Кодирование источников данных
16. Словарные методы сжатия данных
17. Блочнo-сортирующие методы сжатия

#### 6.4. Критерии оценивания

Порядок проведения промежуточной аттестации

В семестре проводятся 2 контрольные работы:

В первой контрольной работе студент должен продумать и программно реализовать алгоритм сверточного кодирования и декодер Витерби. Задав вероятность ошибки декодирования, описать канал передачи информации. Задание считается выполненным, если студент представляет работающую программу и отвечает на сопутствующие вопросы.

Во второй контрольной работе студент демонстрирует работающую программу по реализации алгоритма кодирования и декодирования кода Рида-Соломона. Студент должен ответить на дополнительные вопросы по тексту программы.

На зачете студенту необходимо ответить на два теоретических вопроса из списка.

Сводная таблица рейтинга успеваемости

№ Перечень контрольных мероприятий в семестре Максимальное кол-во баллов

1	Контрольная работа №1,2	2x40=80
2	Зачет	2x10=20
3	Итого	100

Критерии оценивания теоретического вопроса зачета

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос – 10 баллов.

Отлично/зачтено/9-10 баллов - Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся практически не допускает ошибок.

Хорошо/зачтено/7-8 баллов - Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся допускает незначительные ошибки.

Удовлетворительно/зачтено/5-6 баллов - Обучающийся знаком с материалом. Обучающийся допускает фактические ошибки.

Неудовлетворительно/не зачтено/0-4 балла - Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

Критерии оценивания контрольной работы

Максимальный балл за контрольную работу – 40 баллов.

Отлично/зачтено/35-40 баллов - Работа выполнена в срок, обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и может грамотно прокомментировать выполненную работу. Студент представляет работающую программу. Отвечает на вопросы по тексту программы. Отвечает на два-три тестовых вопроса.

Хорошо/зачтено/25-34 балла - Работа выполнена в срок, обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и может грамотно прокомментировать выполненную работу. Студент представляет работающую программу. Отвечает на вопросы по тексту программы. Обучающийся допускает незначительные ошибки.

Удовлетворительно/зачтено/15-24 баллов - Работа выполнена и сдана позднее, чем предполагалось. Студент представляет работающую программу. Затрудняется ответить на вопросы по тексту программы. Затрудняется ответить более чем на один тестовый вопрос.

Неудовлетворительно/не зачтено/0-14 баллов - Работа не выполнена, либо обучающийся не может ответить на контрольные вопросы, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими и языковыми ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы. Студент не представляет работающую программу.

Рабочая программа дисциплины "Алгоритмы кодирования и сжатия информации" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 8
При подведении итогов зачета учитываются: 51–100 баллов– зачет 0-50 баллов – незачет.	

## 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	Тропченко А. Ю., Тропченко А. А.	Методы сжатия изображений, аудиосигналов и видео ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=43541">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=43541</a> )	Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2009	ЭБС
Л1.2	Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В.	Методы сжатия данных: устройство архиваторов, сжатие изображений и видео: практическое пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89290">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89290</a> )	[Б. м.] : Диалог-МИФИ, 2003	ЭБС
Л1.3	Гонсалес Р., Вудс Р., Чочиа П. А., Рубанова Л. И.	Цифровая обработка изображений: практические советы ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233465">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233465</a> )	Москва : Техносфера, 2012	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Чечёта С. И.	Введение в дискретную теорию информации и кодирования: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63307">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63307</a> )	Москва : МЦНМО, 2011	ЭБС
Л2.2	Умняшкин С. В.	Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233733">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233733</a> )	Москва : Техносфера, 2012	ЭБС

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader
Notepad++
Python
Visual Studio

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

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система : база данных / Регион. центр правовой информ. Информправо.
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> .
4. Moodle [Электронный ресурс]: система дистанционного обучения : [база данных] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [б.г.]. – Доступ из сети ЧелГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <a href="http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php">http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php</a> .
5. Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: <a href="http://www.lib.csu.ru/">http://www.lib.csu.ru/</a> , свободный. – Загл. с экрана.
6. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a>

## 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: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.

Рабочая программа дисциплины "Алгоритмы кодирования и сжатия информации" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9
Лабораторные занятия проходят в учебных лабораториях технических средств защиты информации и "Сетевой полигон" (ауд. 421, 423, учебный корпус №1). Материально-техническое обеспечение приведено в паспортах лабораторий.	
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)**

При изучении данной дисциплины используются лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На практических занятиях рассматриваются алгоритмы растрового сжатия BMP и JPEG, быстрое дискретное преобразование Фурье, вейвлет преобразование, кодирование источников данных, словарные и блочно-сортирующие методы сжатия. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме. Студенту желательно проявлять активное участие на лабораторных и лекционных занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.

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, видеохостинг YouTube, 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, мессенджеров, 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 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, 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 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 (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.