

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 21.05.2025 09:19:02 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8733737	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Архитектура распределенных вычислительных систем" по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 "Программная инженерия" направленности (профилю) Искусственный интеллект и инженерия данных ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	---	--------

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
**Архитектура распределенных вычислительных систем**

Направление подготовки (специальность)

09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

Искусственный интеллект и инженерия данных

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора

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

Челябинск 2023 г.

**09.04.04 Программная инженерия, Искусственный интеллект и инженерия данных,  
магистр, *Архитектура распределенных вычислительных систем, 2024, очная***

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 ключевых концепций и подходов к проектированию и реализации архитектур распределенных вычислительных систем и практическое освоение методов разработки распределенных вычислительных систем с применением сервис-ориентированной концепции.

Задачи дисциплины:

1. Изучить основы распределенных вычислительных систем, ключевые виды и классификация таких систем
2. Изучить основы протоколов взаимодействия глобальных распределенных вычислительных систем, подходы к организации сериализации данных
3. Изучить сервис-ориентированную концепцию распределенных вычислительных систем, включая RPC, REST, GraphQL и асинхронные методы коммуникации на основе очередей сообщений;
4. Сформировать компетенции применения в практической деятельности различных подходов к разработке распределенных вычислительных систем

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-2.1. Знает этапы реализации программного обеспечения; особенности командной разработки программного продукта; современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного подходов а также очередей сообщений; микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки.

УК-2.2. Умеет проводить работы на каждом этапе реализации программного обеспечения; организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта; разрабатывать приложения на основе клиентсерверного и сервис-ориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения; проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой.

УК-2.3. Имеет практический опыт создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST; автоматизации управления независимыми компонентами облачных приложений на базе технологий виртуализации, контейнеризации и оркестрации сервисов.

ПК-5.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей

Знает: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования;

Умеет: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования;

ПК-5.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области

Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения

Умеет: выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения;

Знает: основы анализа звуковых сигналов, известныенейросетевые архитектуры для задач анализа звуковых сигналов; основы генеративно-состязательных сетей, известные нейросетевые архитектуры для задач распознавания и синтеза речи, анализа и синтеза изображений, генерации текста;

Умеет: разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для анализа и обработки звуковых сигналов; разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для задач генерации контента – аудио, изображение, видео, текст; выбирать и применять технологии DevOps на основе анализа требований, контролировать процессы интеграции и поставки для повышения качества ПО, сокращения времени выпуска стабильных релизов ПО

Имеет практический опыт: принципами анализа звуковых сигналов и построения интеллектуальных систем для прикладных задач; инструментами разработки систем искусственного интеллекта с комплексом нейросетевых технологий для разнородных данных



## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.04

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Основа дисциплины состоит из базовых знаний, полученных из следующих дисциплин:

Программирование мобильных устройств

Технологии интернета вещей

Разработка интеллектуальных систем на языке R

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

Современные методы DevOps

Облачные технологии

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

### УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

#### Знать:

современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного подходов а также очередей сообщений

#### Уметь:

разрабатывать приложения на основе клиентсерверного и сервис-ориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения

#### Владеть:

навыками создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST

### ПК-5: Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта

#### Уметь:

выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного подходов а также очередей сообщений
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать приложения на основе клиентсерверного и сервис-ориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения
3.2.2	выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметноориентированного проектирования
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 32 самостоятельная работа : 69,75 : контактная работа: 38,25 ИКР: 6,25	Виды контроля в семестрах:  зачеты 2

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Введение в распределенные программные системы</b>			
1.1	Введение. Основы распределенных вычислений. Основы облачных вычислений. Классификация РВС. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
	<b>Раздел 2. Протоколы распределенных программных систем</b>			
2.1	Протоколы организации связи в РВС /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
2.2	Организация распределенных систем на основе сокетов /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
2.3	Тестирование форматов сериализации данных /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
2.4	Подготовка к практическим занятиям, реализация типовых сервисориентированных систем /Ср/	2	25	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
	<b>Раздел 3. Клиент-серверная концепция. Удаленный вызов процедур и методов. Очереди вычислений</b>			
3.1	Удаленный вызов процедур (RPC) и удаленный вызов методов (RMI) /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
3.2	Очереди сообщений /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
	<b>Раздел 4. Сервис-ориентированная архитектура распределенных вычислительных систем</b>			
4.1	Введение в сервис-ориентированную архитектуру /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
4.2	RPC веб-сервисы /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
4.3	Разработка RPC веб-сервиса /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
4.4	Подготовка к практическим занятиям, реализация типовых сервисориентированных систем /Ср/	2	15	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
	<b>Раздел 5. Концепция REST сервисов. Графовый API</b>			



Рабочая программа дисциплины "Архитектура распределенных вычислительных систем" по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 "Программная инженерия" направленности (профилю) Искусственный интеллект и инженерия данных ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

5.1	REST веб-сервисы /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
5.2	Графовый API /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
5.3	Основы REST /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
5.4	Разработка REST-сервиса с асинхронной разработкой /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
5.5	Подготовка к практическим занятиям, реализация типовых сервисориентированных систем /Ср/	2	29,75	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5
<b>Раздел 6. Иная контактная работа</b>				
6.1	Консультации и подготовка к зачету /ИКР/	2	6,25	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Тест, проверка практических заданий

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

Примеры тестов:

Укажите наиболее децентрализованный тип РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ из представленных ниже видов вычислительных систем:

- A) Кластерные системы
- B) Peer-to-peer системы
- C) Рабочая станция
- D) NUMA

Система, в которой каждый компонент взаимодействует с другими компонентами исключительно на основе информации об их интерфейсе, без привязки к особенностям их внутренней реализации, называется...

- A) слабосвязанной системой
- B) объектно-ориентированной системой
- C) клиент-серверной системой
- D) сильносвязанной системой
- E) одноранговой системой
- F) распределенной системой

Отметьте систему, которая обеспечивает преобразование доменного имени сервера в IP-адрес.

- A) DNS
- B) NTP
- C) SNMP
- D) DHCP
- E) XMPP

Пример практического задания:

На языке высокого уровня (Java, C#, Python и др. – на выбор обучающегося) реализовать сетевое клиент-серверное приложение – чат (в виде консольного либо диалогового приложения) на основе технологии сокетов

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

Примеры тестов:

Распределенная система обмена сообщениями, разработанная корпорацией LinkedIn в 2011 г. для организации связи внутренних подсистем при переходе платформы от монолитной инфраструктуры к децентрализованной



называлась...

- A) Kafka
- B) RabbitMQ
- C) Redis
- D) CouchDB
- E) AMQP

При использовании API сообщений имя предоставляемого сервиса определяется...

- A) Сервером, на основе анализа семантики переданного сообщения
- B) Сервером, на основе имени процедуры, указанном в запросе клиента
- C) Сервером, на основе использованного при обращении глагола протокола HTTP и идентификатора ресурса
- D) Сервером, посредством анализа WSDL-сообщения клиента
- E) Сервером, на основе анализа последовательности и типов аргументов RPC-вызова

При использовании REST API имя предоставляемого сервиса определяется...

- A) Сервером, на основе анализа семантики переданного сообщения
- B) Сервером, на основе имени процедуры, указанном в запросе клиента
- C) Сервером, на основе использованного при обращении глагола протокола HTTP и идентификатора ресурса
- D) Сервером, посредством анализа WSDL-сообщения клиента
- E) Сервером, на основе анализа последовательности и типов аргументов RPC-вызова

#### 6.4. Критерии оценивания

Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Максимальное количество баллов - 40

Критерии оценивания практического задания:

15 баллов: задание полностью выполнено без ошибок

1-14 баллов: задание выполнено частично или выполнено с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы)

0 баллов: задание не выполнено

На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся:

Отлично/зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %

Хорошо/зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %

Удовлетворительно/зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %

Неудовлетворительно/не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.

Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом)

## 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	Цехановский В. В., Чертовской В. Д.	Распределенные информационные системы ( <a href="https://e.lanbook.com/book/179622">https://e.lanbook.com/book/179622</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2021	ЭБС
Л1.2	Цветков В. Я.	Основы теории сложных систем: учебное пособие ( <a href="https://e.lanbook.com/book/206375">https://e.lanbook.com/book/206375</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Кочер П. С.	Микросервисы и контейнеры Docker ( <a href="https://e.lanbook.com/book/123710">https://e.lanbook.com/book/123710</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2019	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.2	Лукша М.	Kubernetes в действии ( <a href="https://e.lanbook.com/book/131688">https://e.lanbook.com/book/131688</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2019	ЭБС
Л2.3	Маркелов А. А.	Введение в технологию контейнеров и Kubernetes ( <a href="https://e.lanbook.com/book/131702">https://e.lanbook.com/book/131702</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2019	ЭБС
Л2.4	Дэвис К.	Шаблоны проектирования для облачной среды ( <a href="https://e.lanbook.com/book/140593">https://e.lanbook.com/book/140593</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2020	ЭБС

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

Э1	Лекториум - просветительский проект: массовые открытые онлайн-курсы, открытый видеоархив лекций вузов России <a href="https://www.lektorium.tv">https://www.lektorium.tv</a>
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" ( <a href="https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp">https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp</a> )
Э3	КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
Э4	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Э5	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

Python

Visual Studio

LMS Moodle

MS Office365

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

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.

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

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на семинарах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать экономическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой. При изучении дисциплины необходимо изучить вопросы, которые преподаватель вынес на самостоятельное изучение, быть готовым к обсуждению этих вопросов. Дискуссия – коллективная форма устного



представления информации. Обычно дискуссию готовит один или несколько человек, представляющих основные вопросы темы и точки зрения. Остальные участники дискуссии высказывают свои мнения и суждения. Дискуссию организует ведущий (чаще преподаватель) в обязанность которого входит предоставление слова разным участникам, сдерживание эмоциональных реакций участников и подведение итогов обсуждения.

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, 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 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 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 программой экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеозумители 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 CleVu 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.