

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 30.04.2025 14:24:08 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНУСТВА НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Алгоритмы и анализ сложности" по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия" направленности (профилю) Разработка программно- информационных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	--	--------

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

Алгоритмы и анализ сложности

Направление подготовки (специальность)

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

Разработка программно-информационных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора

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

Челябинск 2023 г.

**09.03.04 Программная инженерия, Разработка программно-информационных систем, бакалавр, Алгоритмы и анализ сложности, 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)

А.В. Митянина

**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

Цель дисциплины «Алгоритмы и анализ сложности» - ознакомление студентов с фундаментальными алгоритмами обработки данных, а также с современными методами исследования алгоритмов и оценки их алгоритмической сложности.

Содержание дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» позволяет студентам овладеть основами теории алгоритмов и некоторыми методами анализа сложности алгоритмов, основными приемами построения и анализа эффективности алгоритмов, которые используются при решении классических задач информационных технологий и математического моделирования.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-6.1. Демонстрирует знание основ информатики, теории алгоритмов, методологии и технологии программирования

ОПК-6.2. Демонстрирует умения разрабатывать алгоритмические и программные решения, проводить проектирование, конструирование и тестирование программных продуктов

ОПК-6.3. Имеет практический опыт использования технологий разработки программного обеспечения

ОПК-7.1. Демонстрирует знание основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой

ОПК-7.2. Демонстрирует умения применять на практике основные концепции, принципы и теории из области информатики при решении стандартных задач

ОПК-7.3. Имеет практический опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием основ информатики

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.09

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Преподавание курса строится с учетом знаний, полученных студентами при изучении дисциплин «Дискретная математика», «Информатика» и «Программирование».

Дискретная математика

Программирование

Информатика

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

Знания, приобретённые в процессе изучения дисциплины «Алгоритмы и анализ сложности» используются при изучении дисциплин: «Операционные системы», «Базы и хранилища данных», «Анализ данных», «Функциональное программирование».

Базы и хранилища данных

Операционные системы

Функциональное программирование

Анализ данных

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

**ОПК-6: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов;**

#### Знать:

основные сведения о методах и способах построения алгоритмов для различных технических задач; основные и наиболее популярные программные продукты, позволяющие проектировать и разрабатывать алгоритмы.

#### Уметь:

выбирать соответствующие условиям поставленной задачи структуры представления данных, а также алгоритмы обработки информации; выбирать наиболее подходящий алгоритм в рамках конкретной задачи и типа данных



Рабочая программа дисциплины "Алгоритмы и анализ сложности" по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 "Программная инженерия" направленности (профилю) Разработка программно-информационных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

**Владеть:**

навыками использования программных средств для проектирования и разработки, а также анализа разработанных алгоритмов

**ОПК-7: Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой;**

**Знать:**

основные сведения о методах и способах построения алгоритмов для различных технических задач; актуальные и эффективные алгоритмы обработки информации, представленной в различном виде; основные и наиболее популярные программные продукты, позволяющие проектировать и разрабатывать алгоритмы.

**Уметь:**

производить анализ сложности алгоритма и находить пути упрощения полученных алгоритмов.

**Владеть:**

навыками использования программных средств для проектирования и разработки, а также анализа разработанных алгоритмов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

**3.2 Уметь:**

**3.3 Владеть:**

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 144 в том числе : аудиторные занятия : 48 самостоятельная работа : 69 часов на контроль : 18 контактная работа: 57 ИКР: 9	Виды контроля в семестрах:  экзамены 3

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Теория алгоритмов</b>			
1.1	Структуры данных /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.2	Структура данных дерево. Алгоритмы на деревьях. /Лек/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.3	Алгоритмы внутренней и внешней сортировки /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.4	Алгоритмы на графах /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.5	Моделирование и реализация на языке программирования абстрактных типов данных стек и очередь. Атрибуты и методы классов Stack и Queue. Реализации классов на массивах и на связанных списках. Сравнение скорости работы реализаций. /Пр/	3	6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.6	Моделирование и реализация АТД красно-черное дерево. Атрибуты и методы класса. Разработка алгоритмов поиска в КЧ-деревьях. /Пр/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3



1.7	Реализация алгоритмов внутренней сортировки со сложностью $N^2$ , модификация и реализация алгоритма быстрой сортировки с различными усложнениями. /Пр/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.8	Структуры данных. Алгоритмы сортировки, использующие стеки. Реализация абстрактных структур данных различными методами (массивы, списки). Анализ эффективности каждой из реализаций, выявление сильных и слабых сторон реализаций, описание условий применимости. Найти и изучить алгоритмы, использующие структуры данных стек, очередь, дек, куча. /Ср/	3	12	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.9	Структура данных дерево. Алгоритмы на деревьях. Позиционные деревья. Сбалансированные деревья поиска. Теоремы о свойствах красно-черных деревьев. Реализация класса КЧ-деревьев с графической визуализацией. Найти и изучить алгоритмы и задачи, использующие ДДП и КЧ-деревья. /Ср/	3	12	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.10	Алгоритмы внутренней и внешней сортировки. Изучить алгоритмы сортировки разных классов сложности. Изучить модификации этих алгоритмов и провести оценку эффективности работы алгоритмов в худшем, среднем и лучшем случаях. Алгоритмы внешней сортировки, эмуляция их работы на больших массивах данных. /Ср/	3	12	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.11	Алгоритмы на графах. Способы задания и описания графов. Алгоритм Дейкстры (постановка задачи, описание алгоритма, реализация). Алгоритм Флойда(постановка задачи, описание алгоритма, реализация). Алгоритм Форда-Беллмана (постановка задачи, описание алгоритма, реализация). Построение остоного дерева (постановка задачи, описание алгоритма, реализация, модификации). Алгоритмы Прима и Краскала (постановка задачи, описание алгоритма, реализация). Поиск максимального потока. (постановка задачи, описание алгоритма, реализация, модификации). /Ср/	3	8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 2. Анализ сложности алгоритмов</b>				
2.1	Анализ сложности алгоритма /Лек/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.2	Основы теории вычислимости /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.3	Изучение и реализация алгоритмов поиска в ширину и в глубину в деревьях. Реализация алгоритмов обхода дерева. /Пр/	3	9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.4	Задания на применение методов оценки сложности алгоритмов. Проведение оценки вычислительной сложности и ресурсной ёмкости алгоритма. /Пр/	3	9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.5	Анализ сложности алгоритма. Математический анализ нерекурсивных алгоритмов. План анализа нерекурсивных алгоритмов. Произведение двух матриц. Математический анализ рекурсивных алгоритмов. Понятие рекурсии. План анализа рекурсивных алгоритмов. Методики решения рекурсивных отношений. Эмпирический анализ алгоритмов. Сложность в худшем случае. Последовательный поиск. Поиск подстроки. Поиск пары ближайших точек. Простое построение выпуклой оболочки. Решение задачи коммивояжера. Сложность в среднем. Алгоритм умножения больших чисел. Алгоритм умножения матриц Штрассена. /Ср/	3	12	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.6	Основы теории вычислимости. Ограничения мощности алгоритма. Информационно-теоретическая нижняя граница. Метод противника. Разрешимые и неразрешимые проблемы. /Ср/	3	13	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3



	<b>Раздел 3. Иная контактная работа</b>			
3.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Опрос.

Проверка практических работ.

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

Пример практического задания

1. Приведите подробное описание расчетов вычислительной сложности алгоритма быстрой сортировки. Произведите расчеты сложности алгоритма в худшем и среднем случае. Дайте описание входных данных, удовлетворяющих худшему случаю.
2. Реализуйте алгоритм Дейкстры. Продемонстрируйте работу алгоритма. Представьте в удобной графической форме результаты работы алгоритма.

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

Вопросы для подготовки к экзамену:

Примерные вопросы теста:

- Что такое коллизия? а. Совпадение значений хеш-функции для двух разных ключей  
б. Ошибка инициализации ключа  
в. Использование недопустимых типов данных для ключа  
г. Совпадение ключей  
д. Совпадение значений хеш-функции, при обращении к одному и тому же ключу

Какие виды Хеш-таблиц (из нижеперечисленных) существуют?

- а. Хеш-таблица с открытой адресацией
- б. Хеш-таблица с цепочками
- в. Хеш-таблица с закрытой адресацией
- г. С прямой адресацией
- д. С опциональной адресацией
- е. С замкнутой адресацией
- ж. С невозможной адресацией

Какие требования предъявляются к хорошей хэш-функции:

- а. Минимизировать количество коллизий
- б. Исключение коллизий
- в. Распределение ключей по закону Гаусса
- г. Стохастический характер функции
- д. Случайный характер хэш-функции
- е. Функция обязательно должна быть детерминистической

### 6.4. Критерии оценивания

Для получения оценки за экзамен обучающийся должен выполнить итоговый контрольный тест состоящий из 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 2 балла

Итоговый тест дает 40 баллов итоговой оценки за дисциплину. Каждая защищенная практическая работа дает 12 баллов к оценке за дисциплину. Максимум можно набрать 100 баллов.

Оценивание суммарных баллов за тест и практические работы:

Набранная сумма баллов - оценка  
Менее 60 – неудовлетворительно;  
60-75 – удовлетворительно;  
76-89 – хорошо;  
90-100 – отлично.



В течение семестра студентами должны быть выполнены 5 практических работ, и по каждой из них готовится отчет и проводится защита работы.

Практические работы оцениваются по следующим критериям:

Зачтено

1. Работа выполнена в достаточном объеме
2. В работе возможны ошибки, не приводящие к сильным искажениям результатов, либо отсутствуют полностью.
3. Студент, в случае необходимости, демонстрирует свободное владение материалом и может ответить на дополнительные вопросы.

Не зачтено

1. Выполнено менее 60% задания
2. В отчете по практической работе допущены грубые ошибки или неточности.
3. Студент не ориентируется в материале практического занятия и не владеет в достаточной мере знаниями, необходимыми для выполнения практического задания.

## 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	Белов В. В., Чистякова В.И.	Алгоритмы и структуры данных: учебник ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=347241">https://znanium.com/catalog/document?id=347241</a> )	Москва : ООО "КУРС", 2020	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Мейер Б.	Инструменты, алгоритмы и структуры данных: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429033">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429033</a> )	Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС
Л2.2	Ландовский В. В.	Алгоритмы обработки данных: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574809">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574809</a> )	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018	ЭБС
Л2.3	Гданский Н.И.	Основы теории и алгоритмы на графах: учебное пособие ( <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=380130">http://znanium.com/catalog/document?id=380130</a> )	Москва : ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2022	ЭБС

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

Э1	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Науч. электрон. б-ка <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
Э3	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

LMS Moodle

MS Office365

Python 3.7

ПО Kaspersky

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



1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.
3. Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – Санкт-Петербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный.
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>) КонсультантПлюс : справочно- правовая система : база данных / Региональный центр правовой информации Информправо. – Москва, 1992 – . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки. – 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.

Важным 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.

К промежуточной аттестации необходимо подготовиться 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 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 «ElBraille-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



Рго 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.