

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.11.2023 12:28:11  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322523



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Рабочая программа дисциплины "Методы вероятностного моделирования" по направлению подготовки  
(специальности) "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Информационно-  
управленческие технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
/ В.Е. Федоров  
« 25 » 06 2021 г.

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

Методы вероятностного моделирования

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Информационно-управленческие технологии

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год 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 факультета (института, филиала): Математический факультет

Протокол заседания № 3 24 » 06 2021 г.

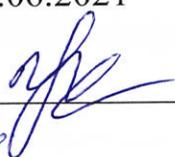
Председатель Ученого совета  
математического факультета  Е.А. Сбродова

Секретарь Ученого совета  
математического факультета  С.А. Никитина

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой**

Теории управления и оптимизации

Протокол заседания № 20 от 17.06.2021

Заведующий кафедрой  Ухоботов В.И.

Автор (составитель)  ст. преподаватель, Кужим Г.П.;

 д. ф.- м.н., Заведующий кафедрой, Ухоботов  
Виктор Иванович

**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

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение основных методов вероятностного моделирования, получение навыков их применения для решения прикладных задач. Результаты обучения по дисциплине направлены на достижения индикаторов компетенций:

ПК-1.1. Обладает знаниями о существующих математических методах и моделях, применяемые для описания систем; о классических математических методах анализа систем.

ПК-1.2. Демонстрирует умение: проводить исследование и анализ системы; интерпретировать результаты анализа для заинтересованных лиц; устанавливать причинно-следственные связи между явлениями; проводить сбор, обработку и анализ данных для определения ключевых свойств системы.

ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): выполнения описания модели системы; применения математических методов при решении типовых задач; выполнения классификации явлений системы и описания причинно- следственных связей между явлениями.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.03.ДВ.01.02

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Современные технологии поиска и обработки информации

Алгебра

Теория вероятностей

Методы оптимизации

Математическая статистика

Математический анализ

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

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

**УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)**

#### Знать:

Для достижения УК-4.1:

Знать правила делового общения, правила ведения деловой коммуникации, в том числе на английском языке. Знать англоязычные термины теории нечетких множеств.

#### Уметь:

Для достижения УК-4.1:

Уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной форме, использовать англоязычные термины теории нечетких множеств для деловой коммуникации.

#### Владеть:

Для достижения УК-4.1:

Владеть навыками делового общения, деловой коммуникации в устной и письменной форме, применяя англоязычные термины, изученные в рамках курса.

#### ПК-1: Способен проектировать системы различного назначения и проводить их анализ

#### Знать:

Для достижения ПК-1.1:

Знать существующие математические методы и модели, применяемые для описания систем.

#### Уметь:

Для достижения ПК-1.1:

Уметь использовать классические математические методы анализа систем.

#### Владеть:

Для достижения ПК-1.1:

Владеть математическим аппаратом, позволяющим применять математические методы для анализа систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

Рабочая программа дисциплины "Методы вероятностного моделирования" по направлению подготовки (специальности) "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Информационно-управленческие технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 5
3.1.1	Принципы построения вероятностных моделей и их основные типы.	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>	
3.2.1	Решать задачи вероятностного моделирования.	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>	
3.3.1	навыки вероятностного моделирования.	

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 20 самостоятельная работа : 88 :	Виды контроля в семестрах:  зачеты 8

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Классификация видов моделирования; концепту-альные модели систем; формализация и алгоритмизация процессов функ-ционирования сложных систем.</b>			
1.1	Основные понятия теории вероятностного моделирования. /Лек/	8	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Концептуальные модели систем, формализация систем. /Ср/	8	4	Л2.2 Л2.3
	<b>Раздел 2. Формализация и алгоритмизация систем и процес-сов; математические схемы моделирования систем.</b>			
2.1	Математические схемы моделирования систем - статические модели. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.2	Математические схемы моделирования систем - статические модели. /Ср/	8	12	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.3	Математические схемы моделирования систем - динамические модели. /Лек/	8	2	Л1.2Л2.1 Л2.3
2.4	Математические схемы моделирования систем - динамические модели. /Ср/	8	12	Л1.1Л2.2 Л2.3
	<b>Раздел 3. Имитационные модели систем, принципы по- строения моделирующих алгоритмов; планирование имитационных экс- периментов с моделями систем.</b>			
3.1	Построение моделирующих алгоритмов динамических систем. /Лек/	8	2	Л1.2Л2.1
3.2	Построение моделирующих алгоритмов динамических систем. /Ср/	8	8	Л2.2
3.3	Построение моделирующих алгоритмов систем с распределен-ными параметрами. /Лек/	8	2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4
3.4	Построение моделирующих алгоритмов систем с распределен-ными параметрами. /Ср/	8	8	Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.5	Принципы построения моделирующих алгоритмов при реали-зации мышления. /Лек/	8	1	Л1.2
3.6	Принципы построения моделирующих алгоритмов при реали-зации мышления. /Ср/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.2
3.7	Имитационные модели систем. /Лек/	8	2	Л1.1Л2.4
3.8	Имитационные модели систем. /Ср/	8	4	Л2.2 Л2.4
	<b>Раздел 4. Статистическое моделирование систем на ЭВМ; оценка точности и достоверности результатов моделирования.</b>			
4.1	Схема и метод статистического моделирования как технология решения сложных задач. /Лек/	8	2	Л1.2Л2.1 Л2.3
4.2	Схема и метод статистического моделирования как технология решения сложных задач. /Ср/	8	4	Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.3	Построение алгоритмов статистического моделирования. /Лек/	8	2	Л1.2Л2.1
4.4	Статистическое моделирование случайных процессов. /Лек/	8	2	Л1.2Л2.1 Л2.4
4.5	Статистическое моделирование случайных процессов. /Ср/	8	4	Л2.2 Л2.4
4.6	Достоверность статистического моделирования. /Ср/	8	4	Л2.2

Рабочая программа дисциплины "Методы вероятностного моделирования" по направлению подготовки (специальности) "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Информационно-управленческие технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
	<b>Раздел 5. Инструменты, языки и системы моделирования; анализ и интерпретация результатов моделирования систем. Технологии информационного отображения.</b>			
5.1	Виды моделирования. Общая схема моделирования. /Ср/	8	4	Л2.2 Л2.3
5.2	Системы моделирования. /Ср/	8	4	Л1.2Л2.2
5.3	Инструментальные средства моделирования. /Ср/	8	4	Л1.2Л2.1 Л2.2
5.4	Методика моделирования и анализ результатов моделирования. /Ср/	8	12	Л1.2Л2.2 Л2.4

<b>6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>				
<b>6.1. Перечень видов оценочных средств</b>				
контрольные работы билеты к зачету				
<b>6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации</b>				
<p>Необходимо построить фабрику по переработке фруктов. Имеются проекты строительства в расчете на разную мощность: 15, 30, 45, 60, 75 тыс. тонн в год. Затраты на производства вне зависимости от мощности составляют 1 500 000 руб. Кроме того затраты на каждую единицу мощности 150 руб. Известно, что урожайность фруктовых деревьев может принимать значения 90, 100, 110, 120, 130 тыс. тонн в год. Доход от переработки 1 тонны фруктов – 1 000 руб. Какой проект следует принять?</p> <p>1) Необходимо составить платежную матрицу;  2) Исследовать критерий Лапласа;  3) Исследовать критерий Вальда;  4) Исследовать критерий Сэвиджа;  5) Исследовать Гурвица.</p>				
<b>6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации</b>				
<p>Контрольные вопросы</p> <p>1 Понятие модели.  2 Перечислите необходимые составляющие процесса моделирования.  3 В каких ситуациях прибегают к моделированию?  4 Какие этапы включает в себя моделирование?  5 Перечислите условия адекватности модели.  6 Основы теории подобия и моделирования.  7 Определение системы, состояние системы, процесс в системе.  8 Классификация систем.  9 Классификация моделей (методов моделирования).  10 В чём различие метода статистического моделирования и метода статистических испытаний (метода Монте- Карло)?  11 Основные понятия имитационного моделирования. Основные и вспомогательные события.  12 Основные понятия имитационного моделирования. Модельное время.  13 Основные принципы продвижения модельного времени.  14 Основные понятия имитационного моделирования. Условие (или условия) завершения моделирования.  15 Концептуальные основы метода Монте-Карло. Случайные явления. Области применения метода Монте-Карло.  16 Концептуальные основы метода Монте-Карло. Операции метода Монте-Карло.  17 Формирование случайных чисел с равномерным распределением. Квазиравномерное распределение.  18 Перечислите требования к генераторам псевдослучайных чисел.  19 Конгруэнтные процедуры генерации псевдослучайных чисел. Мультипликативные и смешанные конгруэнтные генераторы.  20 Имитация случайных событий на основе метода Монте-Карло.  21 Имитация полной группы несовместных событий.  22 Моделирование совместных испытаний независимых событий.  23 Моделирование совместных испытаний зависимых событий.  24 Имитация дискретных случайных величин на основе метода Монте-Карло.  25 Метод обратных функций.  26 Имитация случайных величин смешанного типа.  27 Поиск алгоритмов имитации на основе метода обратных функций. Имитация равномерного распределения.  28 Поиск алгоритмов имитации на основе метода обратных функций. Имитация экспоненциального распределения.</p>				

- 29 Поиск алгоритмов имитации на основе метода обратных функций. Имитация треугольного распределения.
- 30 Метод аппроксимации.
- 31 Метод исключения (метод Неймана).
- 32 Метод суперпозиции.
- 33 Имитация гауссовского (нормального) распределения.
- 34 Имитация ограниченного нормального распределения.
- 35 Решение вероятностных задач методом Монте-Карло.
- 36 Решение детерминированных задач методом Монте-Карло.
- 37 Приведите пример применения метода Монте-Карло для вычисления определённого интеграла.
- 38 Определение необходимого количества испытаний для получения результатов с заданной точностью. Интервальная оценка матожидания.
- 39 Определение необходимого количества испытаний для получения результатов с заданной точностью. Интервальная оценка дисперсии.
- 40 Определение необходимого количества испытаний для получения результатов с заданной точностью. Интервальная оценка вероятности.
- 41 Типы объектов в системе GPSS.
- 42 Приведите примеры стандартных числовых атрибутов GPSS.
- 43 Перечислите типы операторов GPSS и приведите формат GPSS-блоков.
- 44 Управляющие операторы (команды) GPSSW.
- 45 Основные этапы сеанса моделирования с использованием системы GPSS World.
- 46 Выходные данные об объекте моделирования, получаемые с использованием GPSS-моделей.
- 47 Имитация случайных событий в GPSSW. Статистический режим работы блока TRANSFER.
- 48 Имитация случайных событий в GPSS World. Режим BOTH блока TRANSFER.
- 49 Имитация случайных событий в GPSSW. Режим ALL блока TRANSFER.
- 50 Имитация случайных событий в GPSSW. Режим PICK блока TRANSFER.
- 51 Имитация случайных событий в GPSSW. Использование дискретной переключающей функции в блоке TRANSFER.
- 52 Имитация случайных величин в GPSSW. Способы моделирования СВ, имеющей равномерное распределение.
- 53 Имитация случайных величин в GPSSW. Моделирование СВ, имеющей экспоненциальное распределение.
- 54 Имитация в GPSSW дискретной случайной величины с произвольным законом распределения с помощью оператора FUNCTION.
- 55 Имитация в GPSSW непрерывной случайной величины с произвольным законом распределения с помощью оператора FUNCTION.
- 56 Имитация в GPSSW одноканальной и многоканальной СМО.
- 57 Имитация в GPSSW многоканальной СМО с обслуживанием заявок двух типов.
- 58 Имитация в GPSSW СМО с обслуживанием заявок с относительными приоритетами. Блоки PRIORITY и BUFFER.
- 59 Имитация в GPSSW СМО с обслуживанием заявок с абсолютными приоритетами. Блоки PREEMPT и RETURN.
- 60 Приведите примеры замкнутых СМО и пример GPSS-модели одной из таких систем. Существуют ли специальные блоки в GPSSW для имитации замкнутых СМО?
- 61 Имитация в GPSSW взаимосвязанных процессов. Оператор описания логической переменной BVARIABLE, оператор INITIAL, блок LOOP; примеры их применения.
- 62 Понятие ансамбля транзактов в GPSSW. Блоки SPLIT, ASSEMBLE; примеры их применения.
- 63 Управление движением транзактов в GPSSW с помощью логических переключателей. Блоки LOGIC и GATE.
- 64 Синхронизация продвижения транзактов в GPSS-модели. Блоки MATCH и GATHER.

#### 6.4. Критерии оценивания

В течение учебного семестра студенты за каждый вид работы получают баллы. Итоговая оценка складывается из суммы баллов, полученных за работу в семестре и за ответ на зачете. При этом допускается получение студентом автоматической оценки только по результатам работы в семестре.

Начисляемые баллы за выполнение плановых заданий (указаны максимальные баллы)

Посещение занятий - 20 баллов

Выполнение 1 контрольного задания - 10 баллов

Ответ на 1 теоретический вопрос на зачете - 5 баллов

Для получения зачета студенту необходимо набрать 50 баллов. Если студент не набрал 50 баллов в семестре, то ему предлагаются дополнительные теоретические вопросы из п. 5.3.

## 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	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов ( <a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=76825">https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=76825</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2016	ЭБС
Л1.2	Чикуров Н.Г.	Моделирование систем и процессов: учебное пособие ( <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=211015">http://znanium.com/catalog/document?id=211015</a> )	Москва : Издательский Центр РИОР, 2013	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Петровский В. С.	Моделирование систем ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=55730">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=55730</a> )	Воронеж : ВГЛТУ, 2010	ЭБС
Л2.2	Сырецкий Г. А.	Моделирование систем: практикум ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229304">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229304</a> )	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011	ЭБС
Л2.3	Соколова И. С., Тырсин А. Н.	Энтропийно-вероятностное моделирование сложных стохастических систем: 05.13.18 - математическое моделирование, численные методы и комплексы программ : дис. ... канд. физ.-мат. наук ( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/diss/005319">http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/diss/005319</a> )	Челябинск : [б. и.], 2013	ЭБС
Л2.4	Лабскер Л.Г.	Вероятностное моделирование в финансово-экономической области: учебное пособие ( <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=327939">http://znanium.com/catalog/document?id=327939</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	ЭБС

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

LMS Moodle

#### 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. Реферативная база по математике MathSciNet (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>) Mathematical Reviews (MR) : реферативная база данных / American Mathematical Society. – URL: <http://www.ams.org/mathscinet/>. – Яз. рус., 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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью (подразумевается наличие стандартных рабочих (посадочных) мест) и техническими средствами обучения (переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование: экран, ноутбук, проектор).

Для обеспечения тематической иллюстрации занятий лекционного типа в образовательном процессе используются цифровые образовательные ресурсы (мультимедийные презентации по отдельным темам), различные формы наглядности (рисунки, таблицы, схемы и т.д.).

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)

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- проработку теоретического материала по учебникам или конспекту лекций с обязательным разбором приведенных примеров;
- выполнение домашних контрольных заданий;
- подготовку к сдаче зачета.

При планировании времени на самостоятельную работу студентам необходимо предусмотреть регулярное повторение пройденного материала. Теоретический материал, законспектированный на лекциях, необходимо дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

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 обучающимся 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 «ElBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители 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.