

|  |  |  |        |
|--|--|--|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор<br>Дата подписания: 03.06.2025 11:12:52<br>Уникальный программный код:<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b87237237 | МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | Рабочая программа дисциплины "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 "Прикладная информатика" направленности (профилю) ИТ-решения и технологии обработки данных в экономике ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |
|--|--|--|--------|

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

**Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

Направление подготовки (специальность)

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)

ИТ-решения и технологии обработки данных в экономике

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.

**09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) ИТ-решения и технологии обработки данных в экономике, РПД "Линейная алгебра и аналитическая геометрия", 2023 год набора, очная форма обучения.**

Проректор по учебной работе      утверждено 24.04.2023      В.Е. Федоров

Ученым советом института информационных технологий

Протокол заседания № 10 от 20.04.2023

Председатель Ученого совета  
института информационных  
технологий

согласовано

Ю. В. Петриченко

**Заседанием кафедры компьютерной топологии и алгебры**

Протокол заседания № 7 от 30.03.2023

Заведующий кафедрой

согласовано

Ф. Г. Кораблев

Автор (составитель)

О. В. Митина

**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 преподавания дисциплины является обеспечение фундаментальной подготовки в важной области современной математики, ознакомление с основами классической и современной линейной алгебры и аналитической геометрии, обучение основным алгебраическим и геометрическим методам решения задач, возникающих в других математических дисциплинах и в практике, ознакомление с историей развития алгебры и геометрии и с вкладом российских ученых в развитие современной науки.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных положений и концепций в области математических и естественных наук, вычислительной техники и программирования

ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-1.3. Имеет практический опыт применения основных теорем и законов математики и естественных наук, методов моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-6.1. Демонстрирует знание теоретических основ экономики и организации предприятия, основных методов системного анализа и математического моделирования

ОПК-6.2. Демонстрирует умения проводить анализ и моделирование процессов в экономических и организационно-технических системах

ОПК-6.3. Имеет практический опыт построения информационных и математических моделей экономических и организационно-технических процессов

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.03.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Данная дисциплина имеет разносторонние связи со многими математическими и специальными дисциплинами. Она основывается на знании числовых систем и функций, изученных в средней школе.

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

Данная дисциплина предполагает параллельное изучение и является предшествующей для дисциплин:

Математический анализ, Дифференциальные и разностные уравнения

Физика

Теория вероятностей и математическая статистика

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

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;**

#### Знать:

Для достижения ОПК-1.1: основные положения и концепции линейной алгебры и аналитической геометрии

#### Уметь:

Для достижения ОПК-1.2: решать стандартные задачи в профессиональной деятельности методами линейной алгебры

#### Владеть:

Для достижения ОПК-1.3: практическими навыками применения основных теорем и законов линейной алгебры

**ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;**

#### Знать:

Для достижения ОПК-6.1: методы линейной алгебры и аналитической геометрии

#### Уметь:



Рабочая программа дисциплины "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 "Прикладная информатика" направленности (профилю) ИТ-решения и технологии обработки данных в экономике ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

Для достижения ОПК-6.2: применять методы математики при анализе процессов

**Владеть:**

Для достижения ОПК-6.3: навыками использования алгебраического аппарата при анализе и разработке технических процессов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>3.1 Знать:</b>   |  |
| 3.1.1               | способы применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов линейной алгебры и аналитической геометрии |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |  |
| 3.2.1               | применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы линейной алгебры и аналитической геометрии           |
| <b>3.3 Владеть:</b> |  |
| 3.3.1               | применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов линейной алгебры и аналитической геометрии         |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|  |  |
|--|--|
| <b>Общая трудоемкость</b>  | <b>3 ЗЕТ</b>                                 |
| Часов по учебному плану : 108<br>в том числе :<br>аудиторные занятия : 64<br>самостоятельная работа : 15,4<br>часов на контроль : 18<br>контактная работа: 74,6<br>ИКР: 10,6 | Виды контроля в семестрах:<br><br>экзамены 1 |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Литература              |
|-------------|---|----------------|-------|-------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Линейные пространства</b>  |                |       |                         |
| 1.1         | Векторные пространства и подпространства /Лек/                                    | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.2         | Линейная зависимость и независимость /Лек/  | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.3         | Полное множество. Базис /Лек/   | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.4         | Размерность /Лек/   | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.5         | Матрица перехода /Лек/  | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.6         | Пространства и подпространства. Зависимость и независимость системы векторов /Пр/ | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.7         | Базис и размерность /Пр/  | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.8         | Линейные пространства /Ср/  | 1              | 4     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
|             | <b>Раздел 2. Линейные операторы</b>   |                |       |                         |
| 2.1         | Линейный оператор /Лек/   | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.2         | Свойства линейного оператора /Лек/  | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.3         | Функционалы и преобразования /Лек/  | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 |



|  |   |   |      |                            |
|--|---|---|------|----------------------------|
| 2.4  | Матрицы преобразований /Лек/                        | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 2.5  | Собственные векторы /Лек/                           | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 2.6  | Ядро и образ линейного оператора /Пр/               | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 2.7  | Матрицы линейного преобразования /Пр/               | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 2.8  | Собственные значения и векторы /Пр/                 | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 2.9  | Нормальная Жорданова форма /Ср/                     | 1 | 4    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| <b>Раздел 3. Пространства со скалярным произведением</b> |   |   |      |                            |
| 3.1  | Пространства со скалярным произведением /Лек/       | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 3.2  | Ортогональность. Свойства ортогональности. /Лек/    | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 3.3  | Сопряженное преобразование /Лек/                    | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 3.4  | Нормальные преобразования /Лек/                     | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 3.5  | Ортогональные базисы /Пр/                           | 1 | 4    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 3.6  | Ортогональное дополнение /Пр/                       | 1 | 4    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 3.7  | Ортогональность /Ср/                                | 1 | 4    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| <b>Раздел 4. Квадратичные формы</b>                      |   |   |      |                            |
| 4.1  | Квадратичные формы /Лек/                            | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 4.2  | Канонический вид квадратичной формы /Лек/           | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 4.3  | Алгоритм Лагранжа.<br>Критерий Сильвестра<br>/Пр/   | 1 | 4    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 4.4  | Положительно определённые квадратичные формы /Пр/   | 1 | 4    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 4.5  | Квадратичные формы /Ср/                             | 1 | 3,4  | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| <b>Раздел 5. Элементы аналитической геометрии</b>        |   |   |      |                            |
| 5.1  | Кривые второго порядка /Пр/                         | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 5.2  | Поверхности второго порядка /Пр/                    | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| 5.3  | Канонический вид кривых и поверхностей /Пр/         | 1 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| <b>Раздел 6. Экзамен</b>                                 |   |   |      |                            |
| 6.1  | /Экзамен/   | 1 | 18   | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |
| <b>Раздел 7. Иная контактная работа</b>                  |   |   |      |                            |
| 7.1  | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 1 | 10,6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ



### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы;  
Вопросы к экзамену

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

Основные типы задач

- Проверить линейную зависимость, независимость системы векторов.
- Выделить базу системы векторов.
- Найти ранг матрицы.
- Найти фундаментальную систему решений однородной системы линейных уравнений.
- Найти матрицу перехода от одного базиса в другому.
- Найти матрицу линейного оператора.
- Найти собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
- Вычислить скалярное произведение векторов в евклидовом и унитарном векторных пространствах. Найти длину вектора.
- Привести квадратичную форму к каноническому виду.

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

Вопросы к экзамену

Определение векторного пространства. Простейшие свойства векторных пространств.  
Определение подпространства, основные свойства подпространства.  
Определение линейной зависимости и линейной независимости векторов, свойства линейно зависимых и независимых векторов.  
Критерий линейной зависимости.  
Теорема об очистке линейно полного множества, определение базиса.  
Теорема о выборе базиса.  
Теорема о дополнении до базиса.  
Критерий базиса.  
Определение координат вектора в базисе, свойства координат вектора.  
Размерность пространства, теорема о размерности, следствия из нее.  
Матрица перехода, свойства матрицы перехода.  
Теорема о монотонности размерности подпространств.  
Теорема о пересечении подпространств.  
Линейная оболочка, теорема о линейной оболочке.  
Сумма подпространств, теорема о сумме подпространств.  
Теорема о размерности суммы подпространств.  
Прямая сумма подпространств, теорема о прямой сумме подпространств.  
Дополнение к подпространству, теорема о существовании дополнения к подпространству.  
Прямая сумма пространств, теорема о прямой сумме пространств.  
Три понятия ранга матрицы, доказать, что строчный ранг матрицы не изменяется при элементарных преобразованиях строк.  
Доказать, что столбцовый ранг матрицы не изменяется при элементарных преобразованиях столбцов.  
Доказать, что строчный ранг матрицы не изменяется при элементарных преобразованиях столбцов.  
Доказать, что столбцовый ранг матрицы не изменяется при элементарных преобразованиях строк.  
Доказать, что столбцовый ранг матрицы равен строчному рангу матрицы.  
Доказать, что при элементарных преобразованиях строк минорный ранг матрицы не меняется.  
Теорема Кронекера-Капелли.  
Теорема об описании структуры решений системы линейных уравнений.  
Теорема о размерности пространства решений системы линейных однородных уравнений.  
Определение линейного оператора, теорема о свойствах линейных операторов.  
Операции над линейными операторами, теорема о свойствах операций над линейными операторами.  
Теорема о задании линейного оператора на базисе и матрицей.  
Теорема о свойствах матриц линейных операторов.  
Линейные функционалы.  
Линейные преобразования пространства.  
Матрицы линейных преобразований в разных базисах.  
Определение определителя матрицы линейного преобразования, доказать, что определитель линейного преобразования определен корректно.  
Инвариантные подпространства, свойства инвариантных подпространств.  
Характеристический многочлен линейного преобразования, теорема о характеристическом многочлене.



Теорема Гамильтона-Кэли.  
Собственные векторы и собственные значения, теорема о нахождении собственных значений.  
Теорема об одномерных инвариантных подпространствах.  
Доказать, что собственные векторы, соответствующие различным собственным значениям линейно независимы.  
Пространства со скалярным произведением, простейшие свойства таких пространств.  
Теорема Коши-Буняковского-Шварца.  
Свойства нормы вектора.  
Ортогональность векторов и подпространств, теорема об ортогональных множествах векторов, процесс ортогонализации Грама-Шмидта.  
Ортогональное дополнение, теорема об ортогональном дополнении.  
Теорема о связи между ортонормированными базисами в пространстве со скалярным произведением.  
Линейные функционалы, теорема о линейном функционале на пространстве со скалярным произведением.  
Сопряженное преобразование, теорема существования сопряженного преобразования.  
Теорема о свойствах сопряженных преобразований.  
Теорема о матрице сопряженного преобразования.  
Нормальные преобразования, теорема о собственных векторах и собственных значениях нормального преобразования.  
Критерий сохранения скалярного произведения линейным преобразованием.  
Два понятия квадратичной формы (как функции и как многочлена), связь между ними.  
Теорема о матрице квадратичной формы.  
Теорема Лагранжа о приведении квадратичной формы к каноническому виду.  
Теорема о приведении квадратичной формы к диагональному виду с помощью перехода к ортонормированному базису.  
Закон инерции квадратичных форм.  
Линейная классификация квадратичных форм.  
Критерий положительной определенности квадратичных форм.  
Критерий Сильвестра.  
Кривые второго порядка.  
Поверхности второго порядка.  
Алгоритм приведения кривых второго порядка к каноническому виду.  
Алгоритм приведения поверхностей второго порядка к каноническому виду.  
Классификация кривых второго порядка.  
Классификация поверхностей второго порядка.

#### 6.4. Критерии оценивания

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов. Для оценки экзамена суммируются баллы семестра и экзамена.

Формы контроля:

- текущий контроль осуществляется путем регулярного решения задач на практических занятиях, проверкой домашних заданий, решение контрольных работ;
- итоговый контроль осуществляется в форме письменного экзамена в конце семестра.

Оценивание студента при текущем контроле ведется по двум критериям:

- Активная работа студента на занятии. Оценивается выход студента к доске или его работа на месте в 1 балл, но не более 15 за семестр.
- Выполнение домашних заданий. Проверяется выполнение домашних заданий в семестре, за каждое выполненное задание студент получает 1 балл, но не более 5 за семестр. Студенту разрешается доделать или переделать домашнее задание в течении одной недели.
- Контрольные работы оцениваются в 50 баллов за семестр.

Итоговый экзамен проводится в присутствии преподавателя и предполагает решение задач и развернутый, полный ответ на теоретические вопросы. Вопросы составляются с учётом материала, пройденного как на лекционных занятиях, так и на практических занятиях. Время, отводимое на выполнение итоговой работы, 120 минут.

Итоговая оценка выставляется по балльной системе. Суммируются баллы, полученные за контрольные работы, домашние работы и за активную работу на занятиях, баллы, полученные на экзамене (30 максимум). Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале, исходя из полученной суммы баллов:

От 0 до 49 баллов – «неудовлетворительно»

От 50 до 69 баллов – «удовлетворительно»



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 "Прикладная информатика" направленности (профилю) ИТ-решения и технологии обработки данных в экономике ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 8

От 70 до 90 баллов – «хорошо»

От 91 до 100 баллов – «отлично».

## 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 | Медведев А. В.      | Аналитическая геометрия и линейная алгебра: учебно-методическое пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232773">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232773</a> )  | Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012 | ЭБС    |
| Л1.2 | Геллерт В. А.       | Линейная алгебра и аналитическая геометрия: электронный сборник задач и упражнений: сборник задач и упражнений<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482907">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482907</a> ) | Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015 | ЭБС    |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители            | Заглавие  | Издательство, год                            | Ресурс |
|------|--------------------------------|---|--|--------|
| Л2.1 | Зуланке Р., Онищик А. Л.       | Алгебра и геометрия: учебник<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69113">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69113</a> )   | Москва : МЦНМО, 2004                         | ЭБС    |
| Л2.2 | Белова Т. И., Грешилов А. А.   | Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Кривые второго порядка: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84689">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84689</a> )      | Москва : Логос, 2004                         | ЭБС    |
| Л2.3 | Теплов С. Е., Романников А. Н. | Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-практическое пособие: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=91063">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=91063</a> ) | Москва : Евразийский открытый институт, 2011 | 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.
3. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus (<https://www.scopus.com>) 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.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: таблицы, презентации лекций.



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 лекции, практические (семинарские) занятия и самостоятельная работа студента. На лекциях и семинарских занятиях излагается основное содержание тем программы, рассматриваются основные методы и приёмы решения задач.

Для наиболее эффективного изучения дисциплины обучающемуся рекомендуется:

- посещать лекционные занятия, кратко и вдумчиво конспектировать материал лекции, с указанием даты проведения лекции и темы;

- посещать практические (семинарские) занятия, на которых рассматриваются основные методы и приёмы решения задач.

Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме;

- самостоятельно прорабатывать материал как после каждого занятия, так и по завершению темы, что позволяет связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

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 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 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 программой 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, наушным 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.