

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор<br>Дата подписания: 10.04.2025 11:01:07<br>Уникальный программный ключ:<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323 | МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | стр. 1 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\* Математика и математические методы в биологии

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Биофизика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

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

Челябинск 2023 г.



## 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 ознакомление студентов с основными математическими понятиями и методами, используемыми в биологии, развитие навыков математического мышления, навыков использования математических методов и основ математического моделирования, развитие математической культуры обучающегося, формирование у студентов логического мышления, навыков в умении использовать методы математики при решении прикладных задач, связанных с реализацией профессиональных функций.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-6.1 Использует основные концепции и методы, современные направления, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований;

ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности;

ОПК-6.3 Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.

ОПК-7.1 учитывает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности;

ОПК-7.2 использует современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения;

ОПК-7.3 использует культуру библиографических исследований и формирования библиографических списков.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучение данной дисциплины опирается на знания по элементарной математике, полученные студентом в средней школе, и не требует освоения других дисциплин.

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

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин:

Физика

Экономика

Биофизика

Основы биометрического анализа и планирования эксперимента

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

**ОПК-6: Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;**

#### Знать:

Для достижения ОПК-6.1: методы и основные подходы математики

#### Уметь:

Для достижения ОПК-6.2: использовать основные методы и подходы математики в профессиональной деятельности

#### Владеть:

Для достижения ОПК-6.3: навыками использования математических методов в профессиональной деятельности

**ОПК-7: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;**

#### Знать:

Для достижения ОПК-7.1: современные информационно-коммуникационные технологии



**Уметь:**

Для достижения ОПК-7.2: применять современные информационно-коммуникационные технологии

**Владеть:**

Для достижения ОПК-7.3: навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|                     |                                                                                                                                                                    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b>   |                                                                                                                                                                    |
| 3.1.1               | методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований                                                                     |
| 3.1.2               | современные информационно-коммуникационные технологии                                                                                                              |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                    |
| 3.2.1               | применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований                                                           |
| 3.2.2               | применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности     |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                    |
| 3.3.1               | использования методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований                                                      |
| 3.3.2               | использования современных информационно-коммуникационных технологий при решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности |

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|                           |   |     |                                              |
|---------------------------|---|-----|----------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость</b> |   |     | <b>4 ЗЕТ</b>                                 |
| Часов по учебному плану   | : | 144 | Виды контроля в семестрах:<br><br>экзамены 1 |
| в том числе               | : |     |                                              |
| аудиторные занятия        | : | 68  |                                              |
| самостоятельная работа    | : | 29  |                                              |
| часов на контроль         | : | 36  |                                              |
| контактная работа: 79     |   |     |                                              |
| ИКР: 11                   |   |     |                                              |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                   | Семестр / Курс | Часов | Литература         |
|-------------|-------------------------------------------------------------|----------------|-------|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра</b> |                |       |                    |
| 1.1         | Аналитическая геометрия и линейная алгебра /Лек/            | 1              | 5     | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 |
| 1.2         | Аналитическая геометрия и линейная алгебра /Пр/             | 1              | 5     | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 |
| 1.3         | Контрольная работа /Пр/                                     | 1              | 2     | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 |
| 1.4         | Аналитическая геометрия и линейная алгебра /Ср/             | 1              | 2     | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 |
|             | <b>Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисления</b> |                |       |                    |
| 2.1         | Дифференциальное и интегральное исчисления /Лек/            | 1              | 5     | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 |
| 2.2         | Дифференциальное и интегральное исчисления /Пр/             | 1              | 5     | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 |
| 2.3         | Дифференциальное и интегральное исчисления /Ср/             | 1              | 2     | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 |
|             | <b>Раздел 3. Гармонический анализ</b>                       |                |       |                    |
| 3.1         | Гармонический анализ /Лек/                                  | 1              | 2     | Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 |



|                                                          |                                              |   |   |                       |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---|---|-----------------------|
| 3.2                                                      | Гармонический анализ /Пр/                    | 1 | 2 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 3.3                                                      | Гармонический анализ /Ср/                    | 1 | 2 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| <b>Раздел 4. Дифференциальные уравнения</b>              |                                              |   |   |                       |
| 4.1                                                      | Дифференциальные уравнения /Лек/             | 1 | 2 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 4.2                                                      | Дифференциальные уравнения /Пр/              | 1 | 2 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 4.3                                                      | Дифференциальные уравнения /Ср/              | 1 | 3 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| <b>Раздел 5. Численные методы</b>                        |                                              |   |   |                       |
| 5.1                                                      | Численные методы /Лек/                       | 1 | 2 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 5.2                                                      | Численные методы /Пр/                        | 1 | 1 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 5.3                                                      | Численные методы /Ср/                        | 1 | 3 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| <b>Раздел 6. Функции комплексного переменного</b>        |                                              |   |   |                       |
| 6.1                                                      | Функции комплексного переменного /Лек/       | 1 | 2 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 6.2                                                      | Функции комплексного переменного /Пр/        | 1 | 1 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 6.3                                                      | Функции комплексного переменного /Ср/        | 1 | 3 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| <b>Раздел 7. Элементы функционального анализа</b>        |                                              |   |   |                       |
| 7.1                                                      | Элементы функционального анализа /Лек/       | 1 | 2 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 7.2                                                      | Элементы функционального анализа /Пр/        | 1 | 1 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 7.3                                                      | Элементы функционального анализа /Ср/        | 1 | 4 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| <b>Раздел 8. Теория вероятностей</b>                     |                                              |   |   |                       |
| 8.1                                                      | Теория вероятностей /Лек/                    | 1 | 6 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 8.2                                                      | Теория вероятностей /Пр/                     | 1 | 6 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 8.3                                                      | Контрольная работа /Пр/                      | 1 | 2 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 8.4                                                      | Теория вероятностей /Ср/                     | 1 | 4 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| <b>Раздел 9. Случайные процессы</b>                      |                                              |   |   |                       |
| 9.1                                                      | Случайные процессы /Лек/                     | 1 | 2 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 9.2                                                      | Случайные процессы /Пр/                      | 1 | 1 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 9.3                                                      | Случайные процессы /Ср/                      | 1 | 2 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| <b>Раздел 10. Статистические методы обработки данных</b> |                                              |   |   |                       |
| 10.1                                                     | Статистические методы обработки данных /Лек/ | 1 | 2 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 10.2                                                     | Статистические методы обработки данных /Пр/  | 1 | 2 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |



|      |                                                     |   |    |                       |
|------|-----------------------------------------------------|---|----|-----------------------|
| 10.3 | Случайные процессы /Ср/                             | 1 | 2  | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
|      | <b>Раздел 11. Математические методы в биологии</b>  |   |    |                       |
| 11.1 | Математические методы в биологии /Лек/              | 1 | 4  | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 11.2 | Математические методы в биологии /Пр/               | 1 | 4  | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
| 11.3 | Математические методы в биологии /Ср/               | 1 | 2  | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
|      | <b>Раздел 12. Экзамен</b>                           |   |    |                       |
| 12.1 | /Экзамен/                                           | 1 | 36 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |
|      | <b>Раздел 13. Иная контактная работа</b>            |   |    |                       |
| 13.1 | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 1 | 11 | Л1.2 Л1.1Л2.1<br>Л2.2 |

## 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

Пример домашней контрольной работы по теме «Исследование функции»  
Исследуйте данную функцию и постройте ее график.

Пример контрольной работы по теме «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»:

1. Решите систему по правилу Крамера
2. Решите систему методом Гаусса
3. Найдите значение многочлена от матрицы

Пример контрольной работы по теме «Теория вероятностей»:

1. У фермера было 8 кур и 7 уток. Лиса украла 3 птицы. Какова вероятность того, что среди украденных птиц было 2 утки?
2. Маша, Елена и Катя отправились на конкурс красоты. Вероятности выхода в финал для каждой из девушек равны  $1/3$ . Вероятность выигрыша конкурса Машей равна  $0,3$ , Еленой –  $0,5$ , а Катей –  $0,48$ . Одна из девушек выиграла конкурс. Какова вероятность того, что это была Катя?
3. В шкафу лежат 6 мячей. Среди них есть баскетбольные и волейбольные. Найти вероятность того, что только два из них баскетбольные, если вероятность вытащить баскетбольный мяч равна  $0,46$ .
4. По мишени производится 3 независимых выстрела с вероятностью попадания при каждом выстреле  $p=0,6$ . Составить закон распределения числа попаданий в мишень, найти математическое ожидание и дисперсию.

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

Вопросы к экзамену

Понятие множества. Операции над множествами.  
Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, отрицание. Таблицы истинности.  
Определитель  $n$ -ого порядка, его свойства.  
Операции над матрицами. Ранг матрицы.  
Обратная матрица.  
Система линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса.  
Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.  
Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Свойства пределов.  
Непрерывность функций в точке. Свойства непрерывных функций.  
Дифференциал функции и его геометрический смысл.  
Правила нахождения производной и дифференциала.  
Правило Лопиталя.  
Формула Тейлора. Представление функций  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^\alpha$  по формуле Тейлора.  
Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.



Методы интегрирования.  
Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.  
Числовые ряды. Понятие сходимости. Знакоположительные и знакопеременные ряды.  
Признаки сходимости числовых рядов.  
Функциональные ряды.  
Степенные ряды. Радиус и область сходимости степенного ряда.  
Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа.  
Область определения функции нескольких переменных. Предел функции. Непрерывность.  
Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Частные производные высших порядков.  
Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума.  
Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.  
Элементы комбинаторики.  
Классическое определение вероятности.  
Теорема сложения вероятностей.  
Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.  
Формула полной вероятности. Формула Байеса.  
Дискретная случайная величина. Закон и функция распределения.  
Математическое ожидание дискретной случайной величины.  
Дисперсия дискретной случайной величины.  
Эмпирическое распределение и его свойства. Выборочные характеристики.  
Точечные и интервальные оценки параметров распределения.  
Критерий согласия Пирсона.  
Цепи Маркова. Понятия случайного процесса.  
Выборочные характеристики и их распределения. Асимптотические свойства выборочных моментов.  
Точечные оценки. Свойства несмещённости, состоятельности и эффективности.  
Статистическая проверка гипотез.

#### 6.4. Критерии оценивания

5 (отлично) – обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, показывает знания монографического материала, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок, уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.  
4 (хорошо) – обучающийся твёрдо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.  
3 (удовлетворительно) – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.  
2 (неудовлетворительно) – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические работы.

Итоговая оценка выставляется по проценту выполненных заданий домашней контрольной работы, двух контрольных работ и заданий экзамена:

- менее 50% – «неудовлетворительно»;
- от 50% до 69% – «удовлетворительно»;
- от 70% до 89% – «хорошо»;
- от 90% до 100% – «отлично».

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|  | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Ресурс |
|--|---------|----------|---------------|--------|
|--|---------|----------|---------------|--------|



|      | Авторы,      | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                      | Издательство,                                                        | Ресурс |
|------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------|
| Л1.1 | Шипачев В.С. | Задачник по высшей математике: учебное пособие<br>( <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=376717">http://znanium.com/catalog/document?id=376717</a> )                                                                               | Москва : ООО<br>"Научно-<br>издательский<br>центр ИНФРА-<br>М", 2021 | ЭБС    |
| Л1.2 | Грес П. В.   | Математика для бакалавров: Универсальный курс для<br>студентов гуманитарных направлений: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233778">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233778</a> ) | Москва : Логос,<br>2013                                              | ЭБС    |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы,                           | Заглавие                                                                                                                                                                                                                         | Издательство,                                     | Ресурс |
|------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------|
| Л2.1 | Романюха А. А.                    | Математические модели в иммунологии и эпидемиологии<br>инфекционных заболеваний: монография<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468724">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468724</a> ) | Москва :<br>БИНОМ.<br>Лаборатория<br>знаний, 2011 | ЭБС    |
| Л2.2 | Бугров Я. С.,<br>Никольский С. М. | Высшая математика. Задачник: учебное пособие для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/511713">https://urait.ru/bcode/511713</a> )                                                                                          | Москва : Юрайт,<br>2023                           | 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 (мультимедийное устройство, проектор, ноутбук или стационарный компьютер).

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.

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 «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 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.

***06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биофизика, РПД "Математика и математические методы в биологии", 2023 год набора, очная форма обучения.***

Проректор по учебной работе      утверждено 24.04.2023      В.Е. Федоров

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 9 от 21.04.2023

Председатель Ученого совета  
биологического факультета

согласовано

Д.С. Сташкевич

***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***