

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

**Институт естественных наук**

**Кафедра фундаментальной информатики и оптимального управления**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование**

**дисциплины (модуля): Математика**

**Уровень ОПОП: Бакалавриат**

**Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология**

**Профиль подготовки: Общая и прикладная биотехнология**

**Форма обучения: Очная**

**Срок обучения: 2024 - 2028 уч. г.**

**Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ № 736 от 10.08.2021 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)**

**Разработчики:**

**Чернышев И. В., кандидат физико-математических наук, доцент**

**Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 06 от 19.06.2023 года**

**Зав. кафедрой**



**Воронин А.А.**

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Привить студентам практические навыки постановки и решения конкретных математических и профессиональных задач, возникающих в области биотехнологии. Ознакомить студентов с основными понятиями дифференциального и интегрального исчисления функций одного действительного переменного, дифференциальных уравнений, с основными понятиями линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с основными понятиями линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии;
- выработать у студентов умение понимать основные постановки математических задач. Применять полученные знания для решения прикладных профессиональных задач - овладение математическим аппаратом исследования постановок математических задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО. Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

**- ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях**

**Знать** основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам

**Уметь** изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей

**Владеть** способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Лекции	50	50
Практические	50	50
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		

Зачет с оценкой		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание дисциплины: Лекции (50 ч.)

#### Первый семестр. (50 ч.)

Тема 1. Векторные величины и геометрические векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Теорема о линейной зависимости двух, трёх и четырёх векторов. Координаты векторов, связь с линейными операциями (2ч.)

Тема 2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Определение, свойства, вычисление в декартовом базисе (2ч.)

Тема 3. Декартова система координат. Радиус-вектор и координаты точки пространства. Задание геометрических объектов уравнениями. Уравнение плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости (2ч.)

Тема 4. Прямая в пространстве: различные виды уравнений, расстояние от точки до прямой (2ч.)

Тема 5. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Задачи на прямую и плоскость в пространстве: угол между плоскостями, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью (2ч.)

Тема 6. Прямая на плоскости. Преобразование координат при замене декартового базиса на плоскости. Полярная система координат (2ч.)

Тема 7. Кривые второго порядка (конические сечения): канонический вид уравнений, основные свойства (2ч.)

Тема 8. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма комплексного числа. Арифметические операции, возведение в степень (2ч.)

Тема 9. Многочлены. Операции над многочленами. Корень многочлена. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. Разложение многочлена на линейные сомножители (2ч.)

Тема 10. Окрестность точки числовой прямой. Бесконечно удалённые точки. Определение предела, геометрическая интерпретация. Единственность предела. Предел последовательности (2ч.)

Тема 11. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Бесконечно малые, бесконечно большие и ограниченные функции: определения и основные теоремы. Арифметические операции над пределами (2ч.)

Тема 12. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Классификация разрывов. Непрерывность функции на отрезке. Теорема Вейерштрасса. Теорема Больцано-Коши (2ч.)

Тема 13. Дифференцируемость функции, связь с непрерывностью. Понятия дифференциала и производной, их геометрический и механический смысл (2ч.)

Тема 14. Правила дифференцирования. Таблица производных: вывод некоторых формул. Производные и дифференциалы высших порядков (2ч.)

Тема 15. Теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья. (2ч.)

Тема 16. Многочлен Тейлора. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Маклорена для функций  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ . Применение формулы Тейлора. (2ч.)

Тема 17. Монотонность функции. Необходимое условие монотонности. Достаточное условие монотонности. Экстремум. Необходимое условие экстремума. Первое и второе достаточное условие экстремума. (2ч.)

Тема 18. Выпуклость функции. Необходимое условие выпуклости. Достаточное условие выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. (2ч.)

Тема 19. Первообразная и неопределённый интеграл, определение и основные свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле. (2ч.)

Тема 20. Определённый интеграла Римана. Определение, свойства. Теорема о среднем, геометрический смысл интеграла. (2ч.)

Тема 21. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода. (2ч.)

Тема 22. Геометрические приложения определённого интеграла: нахождение площади фигур (в декартовых координатах, с параметрически заданными границами, в полярных координатах), длина кривой (определение, понятие спрямляемой кривой, формулы для нахождения длины), объёмы тел (по площадям поперечных сечений и тел вращения). (4ч.)

Тема 23. Функции нескольких переменных: определение, способы задания, график, линии уровня. Предел и непрерывность. (2ч.)

Тема 24. Дифференцируемость функций нескольких переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Необходимое условие дифференцируемости. Достаточное условие дифференцируемости. Дифференцирование сложной функции. (2ч.)

## 5.2. Содержание дисциплины: Практические (50 ч.)

### Первый семестр. (50 ч.)

Тема 1. Матрицы. Операции над матрицами. Определители, их свойства. (4ч.)

Тема 2. Формулы Крамера. Нахождение обратной матрицы. (2ч.)

Тема 3. Ранг матрицы. Элементарные преобразования над строками. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Свойства однородных систем линейных уравнений. (6ч.)

Тема 4. Контрольная работа № 1 (2ч.)

Тема 5. Линейные операции над векторами (2ч.)

Тема 6. Скалярное, векторное, смешанное произведение, их физический и геометрический смысл. Применение к решению геометрических задач. (4ч.)

Тема 7. Плоскость и прямая в пространстве. Различные виды уравнений. Задачи на прямую и плоскость в пространстве. (6ч.)

Тема 8. Операции над комплексными числами. (2ч.)

Тема 9. Понятие предела. Вычисление пределов алгебраических выражений. Неопределённости вида (4ч.)

$$\frac{\overline{|\infty|}}{\{\sim\}}, \{\infty - \infty\}, \frac{\overline{|0|}}{\{n\}}.$$

Тема 10. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые. Вычисление пределов трансцендентных функций. (4ч.)

Тема 11. Контрольная работа № 2. (2ч.)

Тема 12. Производная функции в точке. Таблица производных, основные правила дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. (8ч.)

Тема 13. Контрольная работа № 3 (2ч.)

Тема 14. Раскрытие неопределенностей вида  $1^\infty$ . Нахождение асимптот графиков функции. (2ч.)

## **6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине**

### **Первый семестр (44 ч.)**

1. Различные методы вычисления определителей квадратных матриц. Методы решения и анализа систем линейных уравнений. Выполнение индивидуального задания, подготовка к контрольной работе, подготовка к зачёту. (10ч.)
2. Решение геометрических задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии. Выполнение индивидуального задания, подготовка к зачёту. (8ч.)
3. Возведение в степень комплексных чисел, извлечение корня. Выполнение индивидуального задания, подготовка к зачёту. (8ч.)
4. Определение предела в различных ситуациях. Методы раскрытия неопределённостей при вычислении пределов. Подготовка к контрольной работе. (8ч.)
5. Освоение техники дифференцирования. Подготовка к контрольной работе. (4ч.)
6. Полное исследование функции и построение её графика. Выполнение РГР. (6ч.)

## **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы**

### **8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания**

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;</li> <li>точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</li> <li>выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</li> <li>полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;</li> <li>умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;</li> <li>творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</li> </ul>

Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;</li> <li>использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;</li> <li>владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</li> <li>способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями;</li> <li>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;</li> <li>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</li> <li>активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</li> </ul>
Удовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;</li> <li>использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</li> <li>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</li> <li>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;</li> <li>усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;</li> <li>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;</li> <li>работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины;</li> <li>знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;</li> <li>неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;</li> <li>пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</li> </ul>

## 8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

**- ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях**

Студент должен знать:

- основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам

Задания:

1. Теорема Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
2. Совместные и несовместные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
3. Однородные системы линейных алгебраических уравнений, их нетривиальные решения.
4. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейно зависимые и независимые системы векторов.

Студент должен уметь:

- изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей

Задания:

1. Определители. Свойства определителей и способы вычисления (на примере определителей третьего порядка).
2. Обратные и обратимые матрицы. Нахождение обратных матриц.
3. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре (формулировка). Элементарные преобразования матриц.

Студент должен владеть:

- способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием

Задания:

1. Понятие линейного пространства. Определение, примеры.
2. Линейная зависимость и линейная независимость элементов линейного пространства.
3. Матрицы. Операции над матрицами, их свойства.

### **8.3. Вопросы промежуточной аттестации**

#### **Первый семестр (Зачет с оценкой)**

1. Понятие линейного пространства. Определение, примеры.
2. Линейная зависимость и линейная независимость элементов линейного пространства.



3. Матрицы. Операции над матрицами, их свойства.
4. Определители. Свойства определителей и способы вычисления (на примере определителей третьего порядка).
5. Обратные и обратимые матрицы. Нахождение обратных матриц.
6. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре (формулировка). Элементарные преобразования матриц.
7. Теорема Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
8. Совместные и несовместные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Однородные системы линейных алгебраических уравнений, их нетривиальные решения.
10. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейно зависимые и независимые системы векторов.
11. Теорема о линейной зависимости двух, трех и четырех векторов.
12. Скалярное произведение векторов. Определение, свойства. Угол между векторами.
13. Векторное произведение векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
14. Смешанное произведение трех векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
15. Плоскость в пространстве. Уравнения плоскости.
16. Векторное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
17. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями.
18. Прямая в пространстве. Уравнение прямой.
19. Прямая в пространстве как пересечение двух плоскостей. Переход к другим уравнениям прямой.
20. Векторное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
21. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми.
22. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
23. Канонические уравнения кривых 2-го порядка: эллипса, гиперболы и параболы.
24. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа. Действия с комплексными числами.
25. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Теорема о разложении многочлена на множители.

#### **8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных

результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания. В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **9.1 Основная литература**

1. Баврин, И. И. Высшая математика для химиков, биологов и медиков: учебник и практикум для вузов / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр, и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07021-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510934> (дата обращения: 07.12.2023).
2. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб, и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510530> (дата обращения: 07.12.2023).
3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. - СПб.: Лань, 2023. – 429 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/295943>
4. Демидович, Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: Учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова – СПб.: Лань, 2022. - 400 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210437>
5. Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 280 с. —

ISBN 978-5-8114-9441-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195426>

6. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу / Б. П. Демидович. — 25-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 624 с. — ISBN 978-5-507-47148-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332675>

## 9.2 Дополнительная литература

1. Математика 2. Решение типовых задач: учебно-методическое пособие / составители В. П. Арефьев [и др.]. — Томск: ТПУ, 2022. — 118 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332396>
2. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты / Л. А. Кузнецов. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-45701-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279845>
3. Рыжик, В. Н. Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие / В. Н. Рыжик. — Брянск: Брянский ГАУ, 2022. — 69 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305024>

## 9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/> - ELIBRARY.RU
2. <https://www.biblio-online.ru/> - ЭБС Юрайт
3. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС "Лань"
4. <https://elementy.ru/catalog?type=29&ysclid=lpvbltwn4t34013343> Математика. Каталог научных сайтов

## 10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: - индивидуальные консультации преподавателя; - максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

## 11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации, электронные учебники. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин практик.

### 11.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip
  2. Microsoft Windows (не ниже XP)
  3. Microsoft Office (не ниже 2003)
  4. Антивирус Kaspersky
  5. Adobe Acrobat Reader
  6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)
- 11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы (обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя	<a href="https://apps.webofknowledge.com/">https://apps.webofknowledge.com/</a>

	новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		<a href="http://library.volsu.ru/">http://library.volsu.ru/</a>

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Учебные аудитории для проведения практических занятий представляют собой компьютерные классы или лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.