

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

Институт приоритетных технологий

Кафедра математического анализа и теории функций

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование

дисциплины (модуля): **Математический анализ**

Уровень ОПОП: Специалитет

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: Безопасность компьютерных систем и сетей (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2024 - 2030 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность (приказ № 1459 от 26.11.2020 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчики:

Бондарева Е. В., кандидат педагогических наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 08 от 30.08.2023 года

Зав. кафедрой



Клячин А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Изучение основных понятий дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной и многих переменных с последующим рассмотрением примеров применения интегрирования в прикладных задачах.

Задачи дисциплины:

- Фундаментальная подготовка студентов, включающая формирование представлений об абстрактных математических понятиях и их связи с конкретными понятиями из других дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» 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-3 Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры

Студент должен уметь:

разрабатывать и использовать математические методы в технических приложениях; строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели.

Студент должен владеть навыками:

соответствующим математическим аппаратом для решения профессиональных задач

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр
Контактная работа (всего)	84	84
Лекции	34	34
Практические	50	50
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Виды промежуточной аттестации	36	36
Экзамен	36	36
Общая трудоемкость часы	180	180
Общая трудоемкость зачетные единицы	5	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Лекции (34 ч.)

Первый семестр. (34 ч.)

Тема 1. Понятие функции. Свойства функции. Преобразования графиков. Элементарные функции их свойства и графики. (2 ч.)

Понятие функции

Свойство функции

Преобразование графиков

Тема 2. Предел функции в точке. Теоремы о пределах функций и следствия из них. 1 и 2 замечательные пределы. (2 ч.)

Теорема о пределах функций и следствий из них

1 и 2 замечательные пределы

Тема 3. Непрерывности функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. (2 ч.)

Точки разрыва функции и их классификация

Тема 4. Определение производной функции в точке. Геометрический смысл производной. Механический (физический) смысл производной. Таблица производных
Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции. (2 ч.)

Определение производной функции в точке.

Геометрический смысл производной.

Механический (физический) смысл производной.

Дифференциал функции.

Тема 5. Правила Лопиталю для раскрытия неопределенностей. Признак возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. (2 ч.)

Теорема Лопиталю

Экстремум функции

Тема 6. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. (2 ч.)

Выпуклость графика функции.

Точки перегиба.

Тема 7. Функции двух переменных. Основные понятия. Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Теорема Шварца. Полный дифференциал функции. (2 ч.)

Функции двух переменных.

Основные понятия.

Частные производные первого порядка.

Частные производные высших порядков.

Теорема Шварца.

Полный дифференциал функции.

Тема 8. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в заданной замкнутой области. (2 ч.)

Необходимые и достаточные условия экстремума.

Наибольшее и наименьшее значения функции в заданной замкнутой области.

Тема 9. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. (2 ч.)

Первообразная функция и неопределенный интеграл.

Свойства неопределенного интеграла.

Таблица основных интегралов.

Тема 10. Основные методы интегрирования (2 ч.)

Основные методы интегрирования

Тема 11. Интегрирование элементарных дробей. Интегрирование дробной рациональной функции (2 ч.)

Интегрирование элементарных дробей.

Интегрирование дробной рациональной функции

Тема 12. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. (2 ч.)

Понятие определенного интеграла.

Основные свойства определенного интеграла.

Тема 13. Формула Ньютона-Лейбница. (2 ч.)

Теорема Ньютона-Лейбница

Формула Ньютона-Лейбница

Тема 14. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. (2 ч.)

Замена переменной в определенном интеграле.

Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.

Тема 15. Несобственные интегралы I и II рода. (2 ч.)

Несобственные интегралы I и II рода.

Тема 16. Геометрические приложения определенного интеграла. (2 ч.)

Геометрические приложения определенного интеграла.

Тема 17. Двойной интеграл, основные понятия, простейшие свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. (2 ч.)

Двойной интеграл, основные понятия, простейшие свойства двойного интеграла.

Вычисление двойного интеграла.

5.2. Содержание дисциплины: Практические (50 ч.)

Первый семестр. (50 ч.)

Тема 1. Понятие функции. Свойства функции. Преобразования графиков. Элементарные функции их свойства и графики. (2 ч.)

Понятие функции.

Свойства функции.

Преобразования графиков.

Элементарные функции их свойства и графики.

Решение задач

Тема 2. Предел функции в точке. Теоремы о пределах функций и следствия из них. 1 и 2 замечательные пределы. (2 ч.)

Предел функции в точке.

1 и 2 замечательные пределы.

решение задач

Тема 3. Непрерывности функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. (2 ч.)

Непрерывности функции в точке.

Точки разрыва функции и их классификация.

решение задач

Тема 4. Определение производной функции в точке. Геометрический смысл производной. Механический (физический) смысл производной. Таблица производных Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции. (2 ч.)

Определение производной функции в точке.

Геометрический смысл производной.

Механический (физический) смысл производной.

Таблица производных Логарифмическое дифференцирование.

Дифференциал функции.

решение задач

Тема 5. Правила Лопиталю для раскрытия неопределенностей. (2 ч.)

Правила Лопиталю для раскрытия неопределенностей.

решение задач

Тема 6. Признак возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. (2 ч.)

Признак возрастания и убывания функции.

Экстремум функции.

Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

решение задач

Тема 7. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. (2 ч.)

Выпуклость графика функции.

Точки перегиба.

решение задач

Тема 8. Функции двух переменных. Основные понятия. (2 ч.)

Функции двух переменных.

Основные понятия.

решение задач

Тема 9. Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Теорема Шварца. Полный дифференциал функции. (2 ч.)

Частные производные первого порядка.

Частные производные высших порядков.

Теорема Шварца.

Полный дифференциал функции.

решение задач

Тема 10. Необходимые и достаточные условия экстремума. (2 ч.)

Необходимые и достаточные условия экстремума.

решение задач

Тема 11. Наибольшее и наименьшее значения функции в заданной замкнутой области. (2 ч.)

Наибольшее и наименьшее значения функции в заданной замкнутой области.

решение задач

Тема 12. Первообразная функция и неопределенный интеграл. (2 ч.)

Первообразная функция и неопределенный интеграл.

решение задач

Тема 13. Свойства неопределенного интеграла (2 ч.)

Свойства неопределенного интеграла

решение задач

Тема 14. Замена переменной в определенном интеграле. (2 ч.)

Замена переменной в определенном интеграле.

решение задач

Тема 15. Таблица основных интегралов (2 ч.)

Таблица основных интегралов

решение задач

Тема 16. Метод подстановки (2 ч.)

Метод подстановки

решение задач

Тема 17. Интегрирование элементарных дробей (2 ч.)

Интегрирование элементарных дробей

решение задач

Тема 18. Интегрирование дробной рациональной функции (2 ч.)

Интегрирование дробной рациональной функции

решение задач

Тема 19. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. (2 ч.)

Понятие определенного интеграла.

Основные свойства определенного интеграла.

решение задач

Тема 20. Формула Ньютона-Лейбница. (2 ч.)

Формула Ньютона-Лейбница.

решение задач

Тема 21. Замена переменной в определенном интеграле (2 ч.)

Замена переменной в определенном интеграле
решение задач

Тема 22. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. (2 ч.)

Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
решение задач

Тема 23. Несобственный интеграл I рода. (2 ч.)

Несобственный интеграл I рода.
решение задач

Тема 24. Несобственный интеграл II рода. (2 ч.)

Несобственный интеграл II рода.
решение задач

Тема 25. Геометрические приложения определенного интеграла. (2 ч.)

Геометрические приложения определенного интеграла.
решение задач

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

Первый семестр (60 ч.)

Вид СРС: Подготовка рефератов (60 ч.)

Тематика заданий СРС:

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы.

Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора.

Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и целей.

Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата.

1. Титульный лист.

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных.

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;

- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

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
	Экзамен, 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> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;</p> <p>точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;</p> <p>умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;</p> <p>творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Удов-летвори-тельно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;</p> <p>работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>

Неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине; неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.
---------------------	---

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

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

- ОПК-3 Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности

Студент должен знать:

основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры

Вопросы, задания:

1. Функция. Свойства функции.
2. Точки разрыва и их классификация.
3. Неопределенных интеграл. Свойства. Таблица основных интегралов.

Студент должен уметь:

разрабатывать и использовать математические методы в технических приложениях; строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели.

Задания:

1. Описать основные принципы полноты множества \mathbb{R} .
2. Описать принцип вложенных отрезков.
3. Описать лемму о конечном покрытии.

Студент должен владеть навыками:

соответствующим математическим аппаратом для решения профессиональных задач

Задания:

1. Вывести предел числовой последовательности.
2. Доказать теорему Больцано-Вейерштрасса.
3. Вывести доказательство теоремы критерия Коши.

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Первый семестр (Экзамен)

1. Функция. Свойства
2. Понятие предела. Теоремы о пределах
3. Непрерывность функции. Условия непрерывности. Точки разрыва и их классификация
4. Производная в точке. Правила и формулы дифференцирования.
5. Необходимые и достаточные условия монотонности. Необходимый и достаточный признак экстремума функции
6. Неопределенный интеграл. Свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования

7. Интегрирование элементарных дробей
8. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Несобственный интеграл 1 рода.
10. Понятие о двойном интеграле.

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 теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести:

Форма текущего контроля: Контрольная работа

контрольные работы применяются для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине или ее части. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Форма текущего контроля: Устный опрос, собеседование

устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Форма текущего контроля: Письменные задания или лабораторные работы

письменные задания являются формой оценки знаний и предполагают подготовка письменного ответа, решение специализированной задачи, выполнение теста. являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций.

К формам промежуточного контроля можно отнести:

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Форма проведения, как правило, предусматривает ответы на вопросы экзаменационного билета, выполнение которых направлено на проверку сформированности компетенций по соответствующей учебной дисциплине.

Методика формирования результирующей оценки:

Первый семестр

1. Контрольная работа - от 0 до 20 баллов
2. Устный опрос, собеседование - от 0 до 20 баллов
3. Письменные задания или лабораторные работы - от 0 до 20 баллов
4. Экзамен - от 0 до 40 баллов

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс]: учебное - Издание 21-е изд., стер. - Лань, 2019. - 624 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113942>
2. Бутузов Валентин Федорович Математический анализ в вопросах и задачах [Электронный ресурс]: учебное - Издание 5 - ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 480 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=544581>

9.2 Дополнительная литература

1. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том 3 [Электронный ресурс]: учебное - Издание 0 - Физико-математическая литература, 2018. - 728 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=369182>

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://www.book.ru/> - ЭБС BOOK.ru

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 и обучающие компьютерные программы. 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.

11.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Программное обеспечение:

1. Windows 10 Профессиональная, 13 лицензий, номер 65946188.
2. Microsoft Windows 8.1 Home, 1 лицензия OEM-лицензия
3. Microsoft Office 2016, 14 лицензий, сублицензионный договор No31604241628 от 21.11.2016.
4. Oracle VM VirtualBox 15 лицензий GNU GPL свободное программное обеспечение
5. Microsoft Windows 7 Home Premium, 1 лицензия, OEM-лицензия
6. Microsoft Office 2007 Standart, 1 лицензия, номер 43847745

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.	http://elibrary.ru/
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/

ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	https://znanium.com/
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	https://www.book.ru/
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	https://www.biblio-online.ru/
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.	http://www.scopus.com/
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 новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	https://apps.webofknowledge.com/
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	http://www.consultant.ru/
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	http://www.garant.ru/
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		http://library.volsu.ru/

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированная мебель:

1. компьютерные столы – 13 шт.
2. стулья – 29 шт.
3. парта – 8 шт.
4. рабочее место преподавателя (стол и стул) – 1 шт.

Средства вычислительной техники (15 шт):

1. Компьютерный комплекс Option в составе: Системный блок клавиатура, мышь, монитор (13 шт);
2. Ноутбук Acer AS5738G;
3. Ноутбук HP Pavilion экран 15,6” Intel Pentium N3540.

Сетевое оборудование:

1. Маршрутизатор ASUS WL-520GU.
2. Концентратор.

Демонстрационное оборудование:

1. Доска (магнитная, маркерная)
2. Проектор projector DLP ColorBoost II
3. Экран для проектора Digis

Специализированная мебель:

1. парта со скамьей- 45 шт.
2. учебные места - 90 шт.
3. доска аудиторная-1 шт.

Демонстрационное оборудование:

1. Ноутбук ACER Aspire ES1-523-294D, 15.6", AMDE1 7010
1.5ГГц, 4ГБ, 500ГБ, AMDRadeonR2 (1 шт.),
2. Проектор INFOCUSIN2124a (1 шт.),
3. Экран с электроприводом LumienMasterControl 153x203 см (1 шт.)