

|  |
|--|
| Задание 1.<br>Укажите одно неверное утверждение:   |
| 1) интеграл от суммы двух функций равен сумме интегралов этих функций<br>2) постоянный множитель можно выносить за знак интеграла<br>3) для данной функции ее первообразная определяется однозначно<br>4) каждая функция имеет бесконечное множество первообразных |
| Задание 2.<br>Множество первообразных для функции $f(x)=\cos 4x$ имеет вид:  |
| 1) $\frac{1}{4} \sin 4x$<br>2) $-0,25 \sin 4x$<br>3) $0,25 \sin 4x$<br>4) $\frac{\sin 4x}{4}$  |
| Задание 3.<br>Значение интеграла $\int_0^2 4x \, dx$ равно   |
| 1) 16<br>2) 4<br>3) 8<br>4) 12   |
| Задание 4.<br>Неопределенный интеграл от 2 равен   |
| 1) 0<br>2) $2x + C$<br>3) C<br>4) $1 + C$  |
| Задание 5.<br>Неопределённый интеграл $\int \cos(2 + 3x) \, dx$ равен  |
| 1) $C + \frac{1}{2} \sin(2 + 3x)$<br>2) $C - \frac{1}{2} \sin(2 + 3x)$<br>3) $C - \frac{1}{3} \sin(2 + 3x)$<br>4) $C + \frac{1}{3} \sin(2 + 3x)$   |
| Задание 6.<br>Предел общего члена ряда $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots$ равен _____.  |
| Задание 7.<br>Установите соответствие между типами интегралов и их свойствами:   |
| 1) определённый интеграл<br>2) несобственный интеграл первого рода<br>3) несобственный интеграл второго рода<br>4) криволинейный интеграл  |
| Свойства:  |
| а) интеграл с бесконечными пределами интегрирования.   |
| б) интеграл от функции по отрезку, где подынтегральная функция имеет разрыв.   |
| в) интеграл от функции вдоль кривой на плоскости или в пространстве.   |
| г) интеграл с конечными пределами от непрерывной функции.  |

**Задание 8.**

Вставьте пропущенное слово в предложение, выбрав подходящий термин.

Геометрический смысл определённого интеграла от неотрицательной функции — это \_\_\_\_\_ плоской фигуры под графиком.

**Задание 9.**

Вставьте пропущенное слово в предложение, выбрав подходящий термин. С помощью двойного интеграла можно найти \_\_\_\_\_ объёмных тел.

**Задание 10.**

Выберите три верных утверждения о физическом смысле определённого интеграла:

- 1) вычисление работы переменной силы вдоль траектории движения
- 2) нахождение мгновенной скорости по известному ускорению
- 3) определение массы неоднородного стержня по линейной плотности
- 4) расчёт средней температуры за промежуток времени
- 5) нахождение пути при равномерном прямолинейном движении

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОДУЛЬ 2**

Направление и направленность (профиль)  
01.03.04 Прикладная математика. Цифровая экономика

Год набора на ОПОП  
2022

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математический анализ модуль 2» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (утв. приказом Минобрнауки России от 10.01.2018г. №11) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Галимзянова К.Н., кандидат физико-математических наук, доцент, Кафедра математики и моделирования, Kseniya.Galimzyanova@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 15.05.2025 ,  
протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Галимзянова К.Н.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ |                  |
|---|------------------|
| Сертификат                                | 1599657997       |
| Номер транзакции                          | 0000000000DD6661 |
| Владелец                                  | Галимзянова К.Н. |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целями освоения дисциплины «Математический анализ модуль 2» являются изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

Задачи освоения дисциплины: развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное           | Код и формулировка компетенции   | Код и формулировка индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине |                         |  |
|---|--|--|-----------------------------------|-------------------------|--|
|   |  |  | Код результата                    | Формулировка результата |  |
| 01.03.04 «Прикладная математика» (Б-ПМ) | ОПК-1 : Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике | ОПК-1.1в : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющими при решении задач в области естественных наук использовать математические методы и инструменты для проведения критического анализа ситуаций и моделирования процессов и явлений | РД1                               | Знание                  | основных понятий и методов математического анализа   |
|   |  |  | РД2                               | Умение                  | применять методы математического анализа при решении задач   |
|   |  |  | РД3                               | Навык                   | использования основных понятий, формул и методов математического анализа при самостоятельном решении задач |

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| Воспитательные задачи                                 | Формирование ценностей    | Целевые ориентиры                  |
|---|---------------------------|------------------------------------|
| <b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b> |                           |                                    |
| Воспитание уважения к истории и культуре России       | Достоинство<br>Патриотизм | Целеполагание и целеустремленность |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | Высокие нравственные идеалы   | Внимательность к деталям<br>Системное мышление                                     |
| <b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>             |   |  |
| Формирование ответственного отношения к труду                  | Справедливость<br>Созидательный труд<br>Взаимопомощь и взаимоуважение | Дисциплинированность<br>Мотивированность<br>Внимательность к деталям               |
| <b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b> |   |  |
| Формирование культуры интеллектуального труда и научной этики  | Достоинство<br>Коллективизм<br>Высокие нравственные идеалы            | Дисциплинированность<br>Гибкость мышления<br>Самостоятельность                     |
| <b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b> |   |  |
| Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать             | Коллективизм<br>Взаимопомощь и взаимоуважение                         | Мотивированность<br>Умение работать в команде и взаимопомощь<br>Коммуникабельность |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ модуль 2» относится к обязательной части «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления 01.03.04 Прикладная математика.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин «Математический анализ модуль 1», «Алгебра и геометрия». На данную дисциплину опираются дисциплины «Методы оптимизации и исследование операций», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория игр», «Математическое моделирование биосистем».

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название<br>ОПОП ВО                  | Форма<br>обуче-<br>ния | Часть<br>УП | Семестр<br>(ОФО)<br>или курс<br>(ЗФО,<br>ОЗФО) | Трудо-<br>емкость | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                    |     | СРС | Форма<br>аттес-<br>тации |
|--------------------------------------|------------------------|-------------|--|-------------------|-------------------------------|------------|-------|------|--------------------|-----|-----|--------------------------|
|                                      |                        |             |  | (З.Е.)            | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-<br>торная |     |     |                          |
|                                      |                        |             |  |                   |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА                 | КСР |     |                          |
| 01.03.04<br>Прикладная<br>математика | ОФО                    | Б1.Б        | 2  | 5                 | 109                           | 54         | 54    | 0    | 1                  | 0   | 71  | Э                        |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| №                | Название темы                           | Код результата обучения | Кол-во часов, отведенное на |       |     |     | Форма текущего контроля  |
|------------------|---|-------------------------|-----------------------------|-------|-----|-----|--|
|                  |   |                         | Лек                         | Практ | Лаб | СРС |  |
| 1                | Неопределенный интеграл                 | РД1, РД2, РД2           | 10                          | 10    | 0   | 12  | теоретический опрос, контрольная работа, домашнее задание                |
| 2                | Определенный интеграл                   | РД1, РД2, РД2           | 8                           | 8     | 0   | 10  | теоретический опрос, контрольная работа, индивидуальное домашнее задание |
| 3                | Несобственный интеграл                  | РД1, РД2, РД2           | 2                           | 2     | 0   | 6   | теоретический опрос, контрольная работа, индивидуальное домашнее задание |
| 4                | Ряды                                    | РД1, РД2, РД2           | 10                          | 10    | 0   | 10  | теоретический опрос, контрольная работа, индивидуальное домашнее задание |
| 5                | Ряды Фурье                              | РД1, РД2, РД2           | 8                           | 8     | 0   | 10  | теоретический опрос, контрольная работа, домашнее задание                |
| 6                | Кратные интегралы                       | РД1, РД2, РД2           | 6                           | 6     | 0   | 10  | теоретический опрос, индивидуальное домашнее задание                     |
| 7                | Криволинейные и поверхностные интегралы | РД1, РД2, РД2           | 10                          | 10    | 0   | 13  | теоретический опрос, индивидуальное домашнее задание                     |
| Итого по таблице |   |                         | 54                          | 54    | 0   | 71  |  |

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

#### Тема 1 Неопределенный интеграл.

Содержание темы: Определения первообразной и неопределённого интеграла. Теорема существования неопределённого интеграла. Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом введения функции под знак дифференциала. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование неправильных рациональных дробей. Выделение целой части из неправильной рациональной дроби. Интегрирование произвольных рациональных дробей. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших рациональных дробей методом неопределённых коэффициентов. Интегрирование некоторых видов тригонометрических функций. Понижение степени. Замена переменной при интегрировании тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Замена переменной при интегрировании иррациональных функций. Обратная подстановка. Тригонометрические подстановки. Интегралы от дифференциальных биномов. Подстановки Чебышева. Подстановки Эйлера.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов для обсуждения при необходимости.

### *Тема 2 Определенный интеграл.*

Содержание темы: Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определённого интеграла. Геометрический смысл определённого интеграла. Теорема существования определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Свойство аддитивности определённого интеграла. Оценка определённого интеграла. Теорема о среднем значении. Производная интеграла по переменному верхнему пределу. Вывод формулы Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла. Теорема о замене переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям в определённом интеграле. Геометрические приложения определённого интеграла. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах, в параметрической форме в декартовых координатах, в полярных координатах. Вычисление длины дуги кривой в декартовых координатах, в параметрической форме в декартовых координатах, в полярных координатах. Вычисление объёма тела вращения вокруг координатных осей. Вычисление объёма тела по известной площади поперечного сечения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов при необходимости.

### *Тема 3 Несобственный интеграл.*

Содержание темы: Определение несобственного интеграла с одним или двумя бесконечными пределами. Определение несобственного интеграла с конечными пределами от разрывной функции. Сходимость и расходимость несобственных интегралов. Абсолютная сходимость несобственных интегралов. Равномерная сходимость несобственных интегралов. Оценка несобственных интегралов. Применение признаков сравнения при исследовании сходимости несобственных интегралов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов при необходимости.

### *Тема 4 Ряды.*

Содержание темы: Понятие числового ряда, общий член ряда, частичная сумма. Сходящийся и расходящийся числовой ряд. Сумма числового ряда. Основные свойства числовых рядов. Умножение числового ряда на число. Сумма числовых рядов. Отбрасывание  $k$  первых членов числового ряда. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд. Необходимый признак сходимости числового ряда и его следствие. Достаточные признаки сходимости числового знакоположительного ряда: признак сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак Коши. Знакопеременный и знакочередующийся числовой ряд. Признак Лейбница для знакочередующегося числового ряда. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного числового ряда. Признак абсолютной сходимости знакопеременного числового ряда. Функциональный ряд, точки сходимости и расходимости функционального ряда, область сходимости функционального ряда. Сумма функционального ряда. Степенной ряд. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Сумма степенного ряда. Равномерная сходимость. Признак равномерной сходимости функционального ряда. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Абсолютная сходимость функционального ряда. Разложение функций в степенные ряды.



Ряды Тейлора и Маклорена. Остаточный член ряда Тейлора. Приближенные вычисления с помощью рядов. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов для обсуждения при необходимости.

#### *Тема 5 Ряды Фурье.*

Содержание темы: Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье. Ортогональное семейство функций. Достаточное условие разложимости функции в ряд Фурье. Критерий сходимости ряда Фурье. Условие Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье: прямое и обратное. Синус- и косинус-преобразование Фурье.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов для обсуждения при необходимости.

#### *Тема 6 Кратные интегралы.*

Содержание темы: Основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Замена переменной в двойном интеграле. Геометрические, физические, механические приложения двойного интеграла. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов для обсуждения при необходимости.

#### *Тема 7 Криволинейные и поверхностные интегралы.*

Содержание темы: Криволинейный интеграл первого рода. Основные понятия. Вычисление криволинейного интеграла первого рода: явное, параметрическое, полярное представление кривой интегрирования. Условие существования криволинейного интеграла первого рода. Геометрические, физические, механические приложения криволинейного интеграла первого рода. Криволинейный интеграл второго рода. Основные понятия. Условие существования криволинейного интеграла второго рода. Параметрическое и явное представление кривой интегрирования. Формула Остроградского-Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Следствия. Приложения криволинейного интеграла второго рода. Поверхностный интеграл первого рода. Основные понятия. Вычисление поверхностного интеграла первого рода. Приложения поверхностного интеграла первого рода. Поверхностный интеграл второго рода. Вычисление поверхностного интеграла второго рода. Формула Остроградского-Грина. Формула Стокса. Приложения поверхностного интеграла второго рода.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов для обсуждения при необходимости.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции. При проведении практических занятий применяется «Метод кооперативного обучения»: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг к другу. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу;
- внеаудиторная самостоятельная работа студента: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, теоретический опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплине.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре: обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, теоретический опрос, тесты, выполнение контрольных работ, ИДЗ, предусмотренных учебным планом.

Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Антонова, И. В. Краткие и криволинейные интегралы. Математический анализ : учебно-методическое пособие / И. В. Антонова, Н. А. Михайлова, Т. В. Тимченко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256646> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Войтко, И. В. Числовые и степенные ряды. Ряды Фурье : учебное пособие / И. В. Войтко, С. А. Старостина, М. В. Сухотерин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 148 с. - ISBN 978-5-9729-1747-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171817> (Дата обращения -18.06.2025)

3. Газизова, Н.Н. Интегралы: в помощь студенту : учеб.-метод. пособие / С.Р. Еникеева, Н.В. Никонова; Казан. нац. исслед. технол. ун-т; Н.Н. Газизова. — Казань : КНИТУ, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-3177-8. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/822551> (дата обращения: 19.01.2025)

4. Стеклов, В. А. Основы теории интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений : учебник для вузов / В. А. Стеклов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02124-0.

— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563164> (дата обращения: 18.06.2025).

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Гришанина, Г. Э. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / Г. Э. Гришанина. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2021. — 95 с. — ISBN 978-5-89847-636-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196921> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. КРАТКИЙ КУРС МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА / А.В. Урбаханов, Л.А. Телешева. — Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2019. — 61 с. — ISBN 978-5-9793-1442-2. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/706601> (дата обращения: 19.01.2025)

3. Туганбаев, А. А. Высшая математика : функции многих переменных, двойные и тройные интегралы : учебник : [16+] / А. А. Туганбаев ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 228 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611208> (дата обращения: 20.06.2025). — ISBN 978-5-9765-4180-1. — Текст : электронный.

## **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Математический форум Math Help Planet (<http://mathhelpplanet.com/static.php>)
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» — Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
3. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
4. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
5. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
6. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
7. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
8. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
9. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
10. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### Основное оборудование:

- Доска аудиторная ДА-8МЦ
- Мультимедийная трибуна E-Station S
- Мультимедийный проектор №3 Casio XJ-M146
- Проектор № 1Epson EB-480

### Программное обеспечение:

- □ Microsoft Windows XP Professional Russian