

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 21 » 09 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки: 08.03.01 «Строительство»

Профиль/ программа подготовки Промышленное и гражданское строительство

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
1	4/144				144	Зачет (переаттестация)
1	2 / 72	4	4		37	Экзамен (27)
2	3 / 108	2	4		75	Экзамен (27)
Итого	9 / 324	6	8		256	Зачет (переаттестация), Экзамен (27), Экзамен (27)

Владимир 20 19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование у студентов навыков логического мышления; практических навыков использования математических методов и формул, а также ознакомление с основами теоретических знаний по классическим разделам математики и подготовка в области построения и использования различных математических моделей.

Задачи:

- получение основного представления о математических методах для решения задач измерения в экономике, в частности, с использованием современных информационных технологий;
- освоение современных методов и математического инструментария решения задач в экономике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: дисциплина опирается на знание предметов основной образовательной программы среднего (полного) общего образования: математика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
УК-1. Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления.	Частичное	Знать количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений. Уметь применять количественные и качественные методы анализа при принятии маркетинговых управленческих решений. Владеть инструментами количественного и качественного анализа для принятия управленческих решений и построения экономических и финансовых моделей.
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Частичное	Знать: обладает базовыми знаниями, полученными в области математических наук. Уметь: использовать базовые знания из области математических наук в профессиональной деятельности. Владеть: навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Неделя семестра			

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	1	1-18				144		Переаттестация
2	Введение в анализ	1	20	1	1		8	1 / 50%	Рейтинг-контроль 1
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1	21	1	1		10	1 / 50%	Рейтинг-контроль 2
4	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения графиков	1	22	1	1		10	1 / 50%	
5	Функции нескольких переменных	1	22	1	1		9	1 / 50%	Рейтинг-контроль 3
Всего за 1 семестр:				4	4		181	4 / 50%	Экзамен (27)
6	Неопределенный интеграл	2	20	1	1		20	1 / 50%	Рейтинг-контроль 1
7	Определенный интеграл	2	20	1	1		20	1 / 50%	Рейтинг-контроль 2
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	22		2		35	1 / 50%	Рейтинг-контроль 3
Всего за 2 семестр:				2	4		75	3 / 50%	Экзамен (27)
Итого по дисциплине				6	8		256	7 / 50%	Экзамен (27), Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

1 СЕМЕСТР

Раздел 2. ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ

2.1 Множества. Операции над множествами. Числовые множества. Грани множеств. Множества в R^n . Выпуклые множества и их свойства. Соответствие множеств. Счетные и несчетные множества. Отношения. Отношения тождества и упорядоченности.

2.2. Функция. Функциональное отношение. Соответствие. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики.

2.3. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства сходящихся последовательностей.

2.4. Алгебраические композиции числовых последовательностей и их пределы. Композиции с неопределенностью. Признаки существования предела монотонной ограниченной последовательности. Первый и второй замечательные пределы. Лемма Кантора. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Признак Больцано-Коши.

2.5. Монотонные функции. Композиция и суперпозиция функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Типы разрывов.

2.6. Сравнение бесконечно малых функций.

2.7. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

Раздел 3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

3.1. Производная функции, ее геометрический смысл и смысл в прикладных задачах (скорость, плотность). Эластичность функции.

3.2. Правила нахождения производной. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.

3.3. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции и его геометрический смысл.

3.4. Производные и дифференциалы высших порядков.

8.3. Дифференциальные уравнения второго порядка. Основные понятия. Теорема Коши о существовании и единственности решения (без доказательства). Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.

8.4. Дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные уравнения, однородные и неоднородные.

8.5. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Краевая задача.

8.6. Дифференциальные уравнения высших порядков. Система уравнений первого порядка. Нормальная форма. Теорема Коши. Задача Коши и краевая задача для уравнения n -го порядка. Линейные уравнения n -го порядка. Линейные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.

Содержание практических занятий по дисциплине

1 СЕМЕСТР

РАЗДЕЛ 2. ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ

Решение задач по темам.

Тема 2.1. Функция. Функциональное отношение. Соответствие. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства сходящихся последовательностей. Алгебраические композиции числовых последовательностей и их пределы. Композиции с неопределенностью. Признаки существования предела монотонной ограниченной последовательности. Первый и второй замечательные пределы. Лемма Кантора. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Признак Больцано-Коши.

Тема 2.2. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Типы разрывов. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

РАЗДЕЛ 3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Решение задач по темам.

Тема 3.1. Производная функции, ее геометрический смысл и смысл в прикладных задачах (скорость, плотность). Эластичность функции. Правила нахождения производной.

Тема 3.2. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.

Тема 3.3. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 3.4. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталья. Многочлен и формула Тейлора. Представление функций $\exp(x)$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\sigma$ по формуле Тейлора.

РАЗДЕЛ 4. ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИЙ И ПОСТРОЕНИЯ ИХ ГРАФИКОВ.

Решение задач по темам.

Тема 4.1. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия.

Тема 4.2. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.

Тема 4.4. Исследование выпуклости функции.

Тема 4.5. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой в данной точке.

3.5. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталю.

3.6. Многочлен и формула Тейлора. Представление функций $\exp(x)$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\sigma$ по формуле Тейлора.

Раздел 4. ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИЙ И ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКОВ

4.1. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.

4.2. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба.

4.3. Асимптоты графика функции.

4.4. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

4.5. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой в данной точке.

Раздел 5. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

5.1. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность.

5.2. Частные производные. Полный дифференциал, его геометрический смысл, связь с частными производными, применение в приближенных вычислениях.

5.3. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования.

5.4. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в ограниченной замкнутой области.

5.5. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры применений при поиске оптимальных решений.

2 СЕМЕСТР

Раздел 6. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ

6.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.

6.2. Методы интегрирования. Замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений, тригонометрических функций, некоторых иррациональных функций. Понятие о неберущихся интегралах.

Раздел 7. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ

7.1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства.

7.2. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.

7.3. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.

7.4. Приложения определенных интегралов.

Раздел 8. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

8.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия: определение, решение, общее решение, частное решение дифференциального уравнения первого порядка. Теорема Коши о существовании и единственности решения (без доказательства). Интегральная кривая. Начальные условия. Задача Коши. Особые точки. Геометрический смысл уравнения первого порядка. Элементы качественного анализа.

8.2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Виды уравнений и методы решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Неполные уравнения. Линейные уравнения, однородные и неоднородные.

РАЗДЕЛ 5. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Решение задач по темам.

Тема 5.1. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал, его геометрический смысл, связь с частными производными, применение в приближенных вычислениях. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования.

Тема 5.2. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в ограниченной замкнутой области. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры применений при поиске оптимальных решений.

2 СЕМЕСТР

РАЗДЕЛ 6. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ.

Решение задач по темам.

Тема 6.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства.

Тема 6.2. Таблица интегралов.

Тема 6.3. Методы интегрирования. Замена переменной, интегрирование по частям.

Тема 6.4. Интегрирование рациональных выражений, тригонометрических функций, некоторых иррациональных функций. Понятие о неберущихся интегралах.

РАЗДЕЛ 7. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ

Решение задач по темам.

Тема 7.1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства.

Тема 7.2. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.

Тема 7.3. Приложения определенных интегралов.

РАЗДЕЛ 8. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Решение задач по темам.

Тема 8.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия: определение, решение, общее решение, частное решение дифференциального уравнения первого порядка. Теорема Коши о существовании и единственности решения (без доказательства). Интегральная кривая. Начальные условия. Задача Коши. Особые точки. Геометрический смысл уравнения первого порядка. Элементы качественного анализа.

Тема 8.2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Виды уравнений и методы решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Неполные уравнения. Линейные уравнения, однородные и неоднородные.

Тема 8.3. Дифференциальные уравнения второго порядка. Основные понятия. Теорема Коши о существовании и единственности решения (без доказательства). Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Тема 8.4. Дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные уравнения, однородные и неоднородные.

Тема 8.5. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Математика» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивные лекции (по всем темам).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1 СЕМЕСТР

Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю 1

1. Сформулируйте определение понятия "функция".
2. Запишите определение понятия "функция" в символической логической форме.
3. Какие формы записи используют для обозначения функции?
4. Что называется областью определения функции, независимой переменной (аргументом), областью значений функции, зависимой переменной?
5. В каком случае аргумент называют прообразом, а значение функции образом?
6. Запишите выражение прообраза через образ.
7. Что называется обратной функцией?
8. Что называется графиком функции?
9. Приведите примеры функций.
10. Что называется основными элементарными функциями?
11. Что называется суперпозицией функций?
12. Что называется элементарной функцией?
13. Что называется конечной и бесконечно удаленной точкой числовой оси?
14. Что называется окрестностью конечной и бесконечно удаленной точки, как её обозначить символически?
15. Что называется числовой функцией, числовой последовательностью?
16. Что называется пределом числовой последовательности, как его обозначить символически?
17. Что называется бесконечно малой числовой последовательностью?
18. Сформулируйте определение предела функции по Гейне (в терминах последовательностей).
19. Запишите определение предела функции по Гейне в логической символической форме.
20. Пользуясь определением предела функции по Гейне, ответить на вопрос: существует ли предел заданной функции $f(x)$ в точке x_0 , если существует, то найти его значение:

$$1) f(x) = \frac{2x^2 + x - 3}{x - 1}, \quad x_0 = 1, \quad 2) f(x) = \sin \frac{1}{x}, \quad x_0 = 0.$$

21. Сформулируйте определение предела функции по Коши в общем случае (в терминах окрестностей).
22. Сформулируйте определение конечного предела функции по Коши в конечной точке (в терминах неравенств) ($\varepsilon - \delta$) – определение).
23. Запишите определение предела функции по Коши в логической символической форме.
24. Сформулируйте определение конечного предела функции по Коши в бесконечно удаленной точке (в терминах неравенств).
25. Сформулируйте определение бесконечного предела функции по Коши в конечной точке (в терминах неравенств).

26. Пользуясь определением предела функции по Коши, доказать справедливость выражений:

$$1) \lim_{x \rightarrow 1} (2x + 3) = 5, \quad 2) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sin x}{x} = 0, \quad 3) \lim_{x \rightarrow +\infty} (\pm\sqrt{x}) = \infty.$$

27. Запишите и объясните символическое обозначение одностороннего предела функции в точке слева и справа.

28. Являются ли эквивалентными определения предела функции по Гейне и по Коши и различна ли целесообразность их применения?

29. Что называется бесконечно большой и бесконечно малой функцией?

30. Приведите пример бесконечно большой и бесконечно малой функции.

31. Сформулируйте теорему существования конечного предела функции в точке.

32. Сформулируйте основные теоремы о пределах, используемые для нахождения предела функции.

33. Запишите формулы двух замечательных пределов.

34. Какие локальные свойства функции в точке исследуются с помощью предела?

35. Какие выражения при нахождении предела функции не имеют смысла и называются неопределенными?

36. Объясните простейшие приёмы раскрытия неопределенностей, используемые при нахождении предела функции.

37. Найдите пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 1} (2x^3 - 3x^2 + 2x - 1)$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3 + x^2 - 3}{3x^4 - x^3 - x^2 + 8}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x - 1}{x - 1}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 5x^2 - 2}{x^3 + 2x + 15}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 - 9}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x} - \sqrt{4-x}}{x}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{x^2}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow 0} \ln \frac{\sin x}{x}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2+x}{x-3} \right)^x$$

Вопросы к рейтинг-контролю 2

1. Приращение аргумента и функции.
2. Определение производной; ее механический и геометрический смысл.
3. Правила дифференцирования.
4. Первая таблица производных.
5. Производная сложной функции.
6. Производная степенно-показательной функции.
7. Производные высших порядков.
8. Теорема Ферма.
9. Теорема Ролля и следствие из нее.
10. Геометрический смысл теоремы Ролля.
11. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл.
12. Теорема Коши.
13. Дифференцирование параметрически заданных функций.
14. Дифференцирование неявно заданных функций.
15. Правило Лопиталю.

Вопросы к рейтинг-контролю 3

1. Дифференциал. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
2. Возрастание и убывание функции.
3. Локальные экстремумы. Достаточное условие локального экстремума.
4. Выпуклость вверх и вниз. Точки перегиба.
5. Асимптоты. Вертикальные асимптоты.
6. Наклонные и горизонтальные асимптоты.

7. Исследование функций и построение графиков.
8. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.
9. Функции многих переменных. Поверхности уровня.
10. Частные приращения. Частные производные.
11. Дифференциал первого порядка функции двух переменных.
12. Дифференциал первого порядка функции трех переменных.
13. Частные производные высших порядков.
14. Дифференциал второго порядка функции двух переменных.
15. Дифференциал второго порядка функции трех переменных.
16. Безусловные экстремумы функции двух переменных.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины Вопросы к зачету (переаттестация)

1. Матрицы. Действия над матрицами.
2. Определители. Свойства определителей.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы.
5. Системы линейных уравнений.
6. Теорема Кронекера-Капелли.
7. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
8. Векторы. Линейные операции над векторами.
9. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей.
10. Модуль вектора. Направляющие косинусы.
11. Действия над векторами, заданными проекциями.
12. Скалярное произведение векторов и его свойства.
13. Векторное произведение векторов и его свойства.
14. Смешанное произведение векторов и его свойства.
15. Система координат на плоскости. Преобразование системы координат.
16. Уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

Вопросы к экзамену

1. Множества. Числовые множества. Множество действительных чисел.
2. Числовые промежутки. Окрестность точки.
3. Функция. Способы задания функций. Основные характеристики функций.
4. Обратная функция. Сложная функция.
5. Последовательности. Числовая последовательность.
6. Предел числовой последовательности.
7. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
8. Бесконечно большая функция. Бесконечно малые функции.
9. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательные пределы.
10. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые.
11. Непрерывность функций в точке. Непрерывность в интервале и на отрезке.
12. Точки разрыва функций и их классификация.
13. Производная функции. Физический и геометрический смысл производной.
14. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
15. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.
16. Производная сложной и обратной функций.
17. Производные основных элементарных функций.

1. Множество. Способы задания множеств. Подмножество.
2. Постоянные и переменные величины. Интервалы, полуинтервалы, отрезки, промежутки.
3. Область определения и область значений функции. Способы задания функции.
4. Элементы поведения функции. Сложная функция.
5. Преобразования графиков.
6. Элементарные функции. Основные элементарные функции. Примеры.
7. Последовательность. Арифметическая прогрессия. Нахождение n -го элемента арифметической прогрессии. Нахождение суммы первых n элементов арифметической прогрессии.
8. Геометрическая прогрессия. Нахождение n -го элемента геометрической прогрессии. Нахождение суммы первых n элементов геометрической прогрессии.
9. Предел последовательности. Сходящиеся и расходящиеся последовательности. Примеры.
10. Монотонные последовательности. Ограниченная последовательность.
11. Теорема о пределе монотонной ограниченной последовательности. Критерий Коши.
12. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.
13. Предел функции на бесконечности. Теоремы о пределах.
14. Первый замечательный предел.
15. Второй замечательный предел. Число e .
16. Односторонние пределы.
17. Сравнение функций. Эквивалентные функции.
18. Бесконечно малая функция.
19. Основные эквивалентности. Применение эквивалентных функций в вычислении пределов.
20. Непрерывность. Непрерывность функции в точке.
21. Точки разрыва. Точка устранимого разрыва.
22. Точка разрыва первого рода.
23. Точка разрыва второго рода.

Самостоятельная работа студентов

Вопросы и задачи

Раздел 1. Метод координат. Комплексные числа, действия с ними. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. Определители. Свойства определителей. Скалярное произведение векторов и его свойства. Система векторов. Разложение вектора по системе векторов. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. Определители. Свойства определителей. Правило Крамера. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Геометрический смысл углового коэффициента. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

Раздел 2. Функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел функции. Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательный пределы. Свойства функций непрерывных на отрезке.

Раздел 3. Производная функции ее геометрический и физический смысл. Производная суммы, произведения и частного. Ее геометрический смысл и смысл в прикладных задачах.

Упражнение 1

1-10. Даны вершины $A_1(x_1, y_1, z_1)$, $A_2(x_2, y_2, z_2)$, $A_3(x_3, y_3, z_3)$, $A_4(x_4, y_4, z_4)$, пирамиды.

Найти:

1. длину ребра A_1A_2 ;
2. угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ;
3. площадь грани $A_1A_2A_3$;

4. длину высоты, опущенной из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$.

- | | | | |
|-------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 1. $A_1(3,2,1),$ | $A_2(1,3,2),$ | $A_3(2,0,-1),$ | $A_4(4,-2,3).$ |
| 2. $A_1(2,-1,8),$ | $A_2(3,4,4),$ | $A_3(2,-1,2),$ | $A_4(6,1,6).$ |
| 3. $A_1(8,5,0),$ | $A_2(-3,7,-5),$ | $A_3(-4,1,3),$ | $A_4(-2,1,-4).$ |
| 4. $A_1(0,1,-1),$ | $A_2(3,-4,4),$ | $A_3(6,-1,3),$ | $A_4(5,2,-1).$ |
| 5. $A_1(3,2,-3),$ | $A_2(3,-1,1),$ | $A_3(0,2,-2),$ | $A_4(4,-2,3).$ |
| 6. $A_1(0,6,-1),$ | $A_2(3,-8,2),$ | $A_3(4,-1,0),$ | $A_4(2,1,-4).$ |
| 7. $A_1(2,-3,2),$ | $A_2(0,5,4),$ | $A_3(5,6,1),$ | $A_4(-2,1,3).$ |
| 8. $A_1(6,-2,0),$ | $A_2(6,2,-1),$ | $A_3(2,-1,4),$ | $A_4(-2,7,4).$ |
| 9. $A_1(1,4,-2),$ | $A_2(-3,0,3),$ | $A_3(8,0,1),$ | $A_4(1,-4,0).$ |
| 10. $A_1(1,8,2),$ | $A_2(4,-1,2),$ | $A_3(-1,5,3),$ | $A_4(3,3,-3).$ |

Упражнение 2

11–20. Составить уравнение множества точек, для каждой из которых выполняется следующее условие:

- Сумма квадратов расстояний до точек $A(1;1)$ и $B(-3;3)$ равна 20.
- Сумма квадратов расстояний до точек $A(3;-3)$, $B(1;1)$ и $C(-1;1)$ равна 28.
- Сумма квадратов расстояний до точек $A(3;-3)$, $B(-1;1)$, $C(-1;0)$ и $D(2;-4)$ равна 58.
- Квадрат расстояния до точки $A(0;3)$, на 3 больше квадрата расстояния до оси абсцисс.
- Сумма расстояний до точек $A(6;0)$ и $O(0;0)$ равна 10.
- Квадрат расстояния до точки $A(2;0)$ на 16 больше квадрата расстояния до оси координат.
- Сумма квадратов расстояний до сторон прямоугольника, образованного прямыми $x = 0$, $x - 4 = 0$, $x - 2 = 0$, равна 20.
- Расстояние до точки $A(0;3)$ равно расстоянию до оси абсцисс.
- Разность расстояний до точек $A(0;10)$ и $O(0;0)$ равна 8.
- Расстояние до точки $A(2;0)$ равно расстоянию до оси ординат.

Упражнение 3

21–30. Даны векторы $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}, \bar{d}$ в некотором базисе. Показать, что векторы $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$ образуют базис, и найти координаты вектора \bar{d} в этом базисе. Систему линейных уравнений решить методом Крамера.

- | | | | |
|-------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 21. $\bar{a}(7;3;0),$ | $\bar{b}(4;1;1),$ | $\bar{c}(-7;1;12),$ | $\bar{d}(-11;8;5).$ |
| 22. $\bar{a}(2;0;3),$ | $\bar{b}(-9;2;10),$ | $\bar{c}(-4;2;10),$ | $\bar{d}(-1;-2;-10).$ |
| 23. $\bar{a}(1;2;2),$ | $\bar{b}(5;-2;-7),$ | $\bar{c}(0;5;-1),$ | $\bar{d}(-2;6;-6).$ |
| 24. $\bar{a}(-2;3;1),$ | $\bar{b}(2;6;7),$ | $\bar{c}(4;-1;0),$ | $\bar{d}(6;-3;-5).$ |
| 25. $\bar{a}(1;3;1),$ | $\bar{b}(1;-8;2),$ | $\bar{c}(0;-5;3),$ | $\bar{d}(3;-8;2).$ |
| 26. $\bar{a}(2;5;-1),$ | $\bar{b}(-1;2;-6),$ | $\bar{c}(-2;1;1),$ | $\bar{d}(-11;-5;-1).$ |
| 27. $\bar{a}(-1;4;3),$ | $\bar{b}(5;0;1),$ | $\bar{c}(-1;4;4),$ | $\bar{d}(-7;8;7).$ |
| 28. $\bar{a}(3;3;2),$ | $\bar{b}(1;2;3),$ | $\bar{c}(1;-1;4),$ | $\bar{d}(4;-1;7).$ |
| 29. $\bar{a}(-2;-1;1),$ | $\bar{b}(2;3;0),$ | $\bar{c}(-4;2;3),$ | $\bar{d}(-10;-9;3).$ |
| 30. $\bar{a}(1;5;1),$ | $\bar{b}(-2;5;4),$ | $\bar{c}(3;-1;2),$ | $\bar{d}(4;19;9).$ |

Упражнение 4

41–50. Найти:

- | | | |
|--|---|--|
| 41. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{14x^2 - 3}{3x^2 + x + 4},$ | б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{x^2 + 8x + 7},$ | в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x-3}}.$ |
| 42. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^2}{3x^2 + x + 1},$ | б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 11x + 10}{2x^2 + 5x + 2},$ | в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{5x}.$ |
| 43. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^4 - x^3 + 2}{6x^4 - 2x^2 + 3},$ | б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 - x - 6},$ | в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{3x^2 - 11x - 4}.$ |

$$44. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+x-4x^3}{1+x^2+8x^3},$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+x-2}{x^2+2x-3},$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow -4} \frac{4+x}{\sqrt{1-6x}-5}.$$

$$45. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4-3x-x^2}{4x^2+3x-1},$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-4x+3}{x^2+x-2},$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-2x-3}{\sqrt{2x+1}-\sqrt{x+4}}.$$

$$46. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4-x+5x^3}{2+x^2+x^3},$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2+13x+3}{x^2+x-6},$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3-\sqrt{x+9}}{\sqrt{x+1}-1}.$$

$$47. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2+4x-3}{5x^2+3x+4},$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-2x}{x^2-4x+4},$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1}-2}{x-5}.$$

$$48. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2-4x+2}{3-2x+5x^2},$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+x-2}{x^3-x},$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1}-1}{2x}.$$

$$49. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-x+1}{7x^2+x-2},$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-2x}{x^2-4x+4},$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+8}-3}{3x-3}.$$

$$50. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4-7x^2}{3x^2-4x+5},$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2+x-2}{4-x^2},$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+1}-1}{\sqrt{x^2+16}-4}.$$

Упражнение 5

51-60. Задана функция $y=f(x)$. Найти все точки разрыва функции, если они существуют. Построить график функции.

$$51. f(x) = \begin{cases} -x, & x < 1, \\ x^2, & 1 \leq x \leq 2, \\ 3x-2, & x > 2. \end{cases}$$

$$52. f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x^2, & x < 1, \\ x+1, & 1 \leq x \leq 0, \\ 1-x, & x > 0. \end{cases}$$

$$53. f(x) = \begin{cases} x-1, & x < 0, \\ x^2-1, & 0 \leq x \leq 1, \\ 1-x, & x > 1. \end{cases}$$

$$54. f(x) = \begin{cases} 1+2x, & x < -1, \\ x, & -1 \leq x \leq 1, \\ \frac{2}{x}, & x > 1. \end{cases}$$

$$55. f(x) = \begin{cases} x^2, & x < -1, \\ x+2, & -1 \leq x \leq 1, \\ 2x, & x > 1. \end{cases}$$

$$56. f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x}, & x < -1, \\ -x, & -1 \leq x \leq 1, \\ \frac{2}{x}, & x > 1. \end{cases}$$

$$57. f(x) = \begin{cases} 2-x^2, & x < 0, \\ -x+2, & 0 \leq x \leq 2, \\ x, & x > 2. \end{cases}$$

$$58. f(x) = \begin{cases} x^2+1, & x < 0, \\ 1-2x, & 0 \leq x \leq 2, \\ x-2, & x > 2. \end{cases}$$

$$59. f(x) = \begin{cases} 1-x, & x < 1, \\ 2x, & 1 \leq x \leq 2, \\ 8-x^2, & x > 2. \end{cases}$$

$$60. f(x) = \begin{cases} x+1, & x < -1 \\ x^2-1, & -1 \leq x \leq 2, \\ 2x, & x > 2. \end{cases}$$

2 СЕМЕСТР

Текущий контроль успеваемости Вопросы к рейтинг-контролю 1

1. Определение первообразной.
2. Неопределенный интеграл.
3. Основные свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица интегралов.
5. Непосредственное интегрирование.
6. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.

7. Замена переменной в неопределенном интеграле.
8. Интегрирование рациональных функций.
9. Интегрирование тригонометрических функций.

Вопросы к рейтинг-контролю 2

1. Определенный интеграл.
2. Основные свойства определенного интеграла.
3. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Геометрический смысл определенного интеграла. Площадь плоской фигуры.
5. Вычисление длины кривой.
6. Вычисление объема тела вращения.
7. Вычисление площади поверхности вращения.

Вопросы к рейтинг-контролю 3

1. Дифференциальное уравнение. Порядок дифференциального уравнения. Решение дифференциального уравнения.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли.
5. Уравнение Бернулли.
6. Понижение порядка дифференциального уравнения.
7. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Поиск частного решения.
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Вопросы к экзамену

1. Комплексные числа.
2. Неопределенный интеграл. Основные понятия и свойства.
3. Метод интегрирования подстановкой.
4. Метод непосредственного интегрирования.
5. Метод интегрирования по частям.
6. Рациональные функции.
7. Интегрирование рациональных дробей.
8. Интегрирование тригонометрических функций.
9. Интегрирование иррациональных функций.
10. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический смысл определенного интеграла.
11. Формула Ньютона – Лейбница. Интегрирование в симметричных пределах.
12. Несобственные интегралы.
13. Вычисление площадей плоских фигур.
14. Вычисление длины дуги плоской кривой.
15. Вычисление площади поверхности.
16. Вычисление объема тела.
17. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
18. Уравнения с разделяющимися переменными.
19. Однородные дифференциальные уравнения.
20. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.
21. Уравнения в полных дифференциалах.
22. Уравнения Лагранжа и Клеро.

23. Уравнения, допускающие понижение порядка.
 24. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.
 25. Интегрирование дифференциальных уравнений второго порядка.
 26. Интегрирование линейных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
 26. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.
 27. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка со специальной правой частью.

Самостоятельная работа студентов

Вопросы и упражнения

Раздел 5. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства.

Таблица интегралов. Методы интегрирования. Замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений, тригонометрических функций, некоторых иррациональных функций. Понятие о неберущихся интегралах.

Раздел 6. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла. Производная интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла: интегрирование по частям и подстановкой. Приближенное вычисление определенного интеграла: формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Несобственные интегралы. Использование понятия определенного интеграла в экономике.

Раздел 7. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

Упражнение 1

- | | | |
|-------|--|--|
| 1.1. | a) $\int \frac{3x^6 + 5x \cdot \cos x - 5}{x} dx$ | б) $\int 14e^{1-7x} dx$ |
| 1.2. | a) $\int \frac{6x^8 - x^3 \sin x - 5x^2}{x^3} dx$ | б) $\int 2 \cdot \sqrt{4x + 7} dx$ |
| 1.3. | a) $\int \frac{x^6 + 3x^2 \cdot \cos x - 5x}{x^2} dx$ | б) $\int 10 \cdot \sqrt[4]{3 - 5x} dx$ |
| 1.4. | a) $\int \frac{x^4 - 2x \cdot e^x + 5}{x} dx$ | б) $\int \frac{3dx}{\sin^2(5x+8)}$ |
| 1.5. | a) $\int \frac{x^7 - 9x^2 \cdot \cos x - 4x}{x^2} dx$ | б) $\int \frac{6dx}{\sqrt{4-3x}}$ |
| 1.6. | a) $\int \frac{x^5 + x \cdot 3^x + 4}{x} dx$ | б) $\int 4 \sin(2x + 5) dx$ |
| 1.7. | a) $\int \frac{x^6 - 6x^2 \cdot e^{-x} + 4x}{x^2} dx$ | б) $\int \frac{dx}{\sin^2(3x-5)}$ |
| 1.8. | a) $\int \frac{x^6 + 3x \cdot \cos x - 3}{x} dx$ | б) $\int (3 - 4x)^5 dx$ |
| 1.9. | a) $\int \frac{x^7 - x^3 \cdot \sin x - 2x^2}{x^3} dx$ | б) $\int \frac{dx}{\cos^2(7-5x)}$ |
| 1.10. | a) $\int \frac{2x^4 - 3x \cdot e^x + 1}{x} dx$ | б) $\int 9 \cos(6 - 5x) dx$ |

Упражнение 2

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 2.1. $\int (4x - 1) \sin 2x dx$ | 2.2. $\int (8x - 3) e^{4x} dx$ |
| 2.3. $\int (6x + 5) \sin 3x dx$ | 2.4. $\int (1 - 6x) e^{2x} dx$ |

$$2.5. \int (x-3)\cos 2x dx \quad 2.6. \int (4x+5)\sin 4x dx$$

$$2.7. \int (2x-1)e^{-2x} dx \quad 2.8. \int (6x+1)e^{3x} dx$$

$$2.9. \int (x+2)\sin 2x dx \quad 2.10. \int (2-5x)\sin 5x dx$$

Упражнение 3

3. Построить схематический чертеж и найти площадь фигуры, ограниченной заданными линиями.

$$3.1. y = x^2 + 2; y = x + 4. \quad 3.2. y = 4x - x^2; y = 4x - 1.$$

$$3.3. y = x^2 - 2x; y = x + 4. \quad 3.4. y = x^2 - 1; y = 4 - 4x.$$

$$3.5. y = 3 - x^2; y = x + 1. \quad 3.6. y = x^2 + 3x; y = x + 3.$$

$$3.7. y = x^2 + x; y = 2x + 2. \quad 3.8. y = 2x - x^2; y = -x - 10.$$

$$3.9. y = 4 - x^2; y = 3x. \quad 3.10. y = x^2 - x; y = x + 3.$$

Упражнение 4

4. Решить линейное дифференциальное уравнение 1-го порядка

$$4.1. y' + \frac{1}{x}y = \frac{\cos 3x}{x} \quad 4.2. y' + \frac{1}{x}y = \frac{\sin 2x}{x}$$

$$4.3. y' + \frac{1}{x}y = \frac{\cos 4x}{x} \quad 4.4. y' + \frac{1}{x}y = \frac{\sin 3x}{x}$$

$$4.5. y' - \frac{2}{x}y = x^2 \cdot \cos 5x \quad 4.6. y' - \frac{2}{x}y = x^2 \cdot \sin 6x$$

$$4.7. y' - \frac{2}{x}y = x^2 \cdot \cos 4x \quad 4.8. y' - \frac{2}{x}y = x^2 \cdot \sin 4x$$

$$4.9. y' + \frac{1}{x}y = \frac{\cos 2x}{x} \quad 4.10. y' + \frac{1}{x}y = \frac{\sin 5x}{x}$$

Самостоятельная работа студента состоит в выполнении заданий типового расчета, оформляемого отдельным отчетом и защищаемого студентом. Методические указания и задания можно найти по ссылке: <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/6570/1/00707.pdf>.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] / Балдин К.В. - М. : Дашков и К. - 512 с. - ISBN 978-5-394-02103-9.	2018		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021039.html
2. Высшая математика в вопросах и ответах	2016		http://www.studentlibrary.ru/bo

[Электронный ресурс] : учеб.пособие / Л.В. Крицков, под ред. В.А. Ильина. - М. : Проспект - 176 с. - ISBN 978-5-392-14372-6.			ok/ISBN9785392143726.html
3. Высшая математика. Руководство к решению задач. Т. 1 [Электронный ресурс] / Лунгу К.Н., Макаров Е.В - М. : ФИЗМАТЛИТ - 216 с. - ISBN 978-5-9221-1500-1.	2018		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115001.html
Дополнительная литература			
1. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. [Электронный ресурс] / Лунгу К. Н., Макаров Е. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ - 384 с. - ISBN 978-5-9221-0756-3.	2018		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107563.html
2. Высшая математика [Электронный ресурс] / С.Н. Дорофеев. - М. : Мир и образование, - 592 с.: ил. - (Полный конспект лекций). - ISBN 978-5-94666-622-0.	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946666220.html
3. Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Лакерник А.Р. - М. : Логос,- 528 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-523-7.	2018		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045237.html

7.2. Периодические издания

1. Известия вузов. Математика
2. Математическое моделирование.
3. Дифференциальные уравнения.
4. Успехи математических наук.

7.3. Интернет-ресурсы

1. Образовательный математический сайт - <http://www.exponenta.ru/>
2. Математическая энциклопедия - <http://allmath.com/>
3. Образовательные ресурсы – window.edu.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа. Практические работы проводятся в лаборатории численных методов (405-3).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

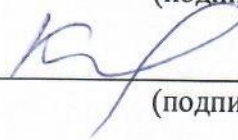
1. Microsoft Excel
2. Maple
3. MATLAB

Рабочую программу составил:
Ст. преподаватель кафедры ФАиП Еркова Н.И.



(подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
зам. директора по развитию ООО «Баланс» Кожин А. В.



(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП
Протокол № 1 от 03.09.2019 года
Заведующий кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Бурков В. Д.



(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления
08.03.01 «Строительство».

Протокол № 1 от 21.09.19 года

Председатель комиссии:

(ФИО, подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 26.08.20 года

Заведующий кафедрой _____

С. В. Брехнев

Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 15.09.21 года

Заведующий кафедрой _____

С. В. Брехнев

Рабочая программа одобрена на 2022/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 20.08.22 года

Заведующий кафедрой _____

С. В. Брехнев

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

МАТЕМАТИКА

образовательной программы направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

специализация: «Строительство» (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			
3			
4			
5			

Зав. кафедрой _____ / _____
(Подпись) (ФИО)