

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Экономический факультет
Кафедра математики и математических методов в экономике



П. А. Машаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Укрупненная группа направлений подготовки	38.00.00 Экономика и управление
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Профиль подготовки	Экономическая теория
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Математический анализ**» для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (Профиль: Экономическая теория) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. № 954 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчики:

профессор кафедры математики и
математических методов в экономике,
д-р экон. наук, канд. физ.-мат. наук, доцент



Ю. Н. Полшков

доцент кафедры математики и
математических методов в экономике,
канд. физ.-мат. наук, доцент



Л. А. Гладкова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике.

Протокол от 26.03.2024 г. № 8

Заведующий кафедрой



Ю. Н. Полшков

СОГЛАСОВАНО:

Декан учетно-финансового факультета
28.03.2024 г.



Н. В. Алексеенко

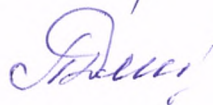
Учебно-методическая комиссия учетно-финансового факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 7.

Председатель



А. А. Блажевич

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р экон. наук, проф.
26.03.2024 г.



Л. И. Дмитриченко

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной: нет

Базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы, дисциплина программы бакалавриата: «Линейная алгебра».

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

дисциплины программы бакалавриата: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Эконометрика».

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	38.03.01 Экономика (Профиль: Экономическая теория)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М3.3 Математический анализ
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	4/ 144

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	1	2	34		34	76	144	экзамен
Очно-заочная	1	2	10		10	124	144	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Сформировать у студентов систему теоретических знаний и практических навыков по основам математического аппарата, ознакомить студентов с важнейшими математическими понятиями и утверждениями; научить студентов постановке математической модели для стандартной задачи и анализа полученных знаний; развить у студентов определенную грамотность, достаточную для самостоятельной работы с экономико-математической литературой.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач	ОПК-1.И-2. Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач.	ОПК-1. И-2. 3-1. Знает математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня.
		ОПК-1. И-2. У-2. Умеет применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Темы	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1. Дифференциальное исчисление</i>	
Тема 1. Дифференциальное исчисление	1.1. Элементы теории множеств. Действительные числа 1.2. Функциональная зависимость 1.3. Предел последовательности 1.4. Предел функции 1.5. Непрерывность функции 1.6. Производная и дифференциал 1.7. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их применение
Тема 2. Функции нескольких переменных	2.1. Точечные множества и последовательности в n-мерном евклидовом пространстве 2.2. Функции нескольких переменных 2.3. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных 2.4. Классические методы оптимизации
Содержательный модуль 2. Интегральное исчисление. Ряды.	
Тема 3. Интегральное исчисление	3.1. Неопределенный интеграл 3.2. Определенный интеграл 3.3. Понятие о кратных интегралах
Тема 4. Ряды	4.1. Числовые ряды 4.2. Применение теории рядов в финансовой математике 4.2. Степенные ряды
Тема 5. Дифференциальные уравнения	5.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка 5.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков 5.3. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка 5.4. Обычные разностные уравнения
Тема 6. Элементы теории	6.1 Понятие функционала. 6.2.Применение теории оптимального управления к решению экономических задач.

оптимальног о управления	
-----------------------------	--

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования содержательных модулей и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Содержательный модуль 1. Дифференциальное исчисление					
Тема 1. Дифференциальное исчисление	8		8	18	34
Тема 2. Функции нескольких переменных	6		6	22	34
Итого по содержательному модулю 1	14		14	40	68
Содержательный модуль 2. Интегральное исчисление. Ряды					
Тема 3. Интегральное исчисление	8		8	6	22
Тема 4. Ряды	4		4	10	18
Тема 5. Дифференциальные уравнения	4		4	10	18
Тема 6. Элементы теории оптимального управления	4		4	10	18
Итого по содержательному модулю 2	20		20	36	76
Всего по компоненту ОПОП	34		34	76	144

6.2. Форма обучения – очно-заочная, курс – 1, семестр – 2

Наименования содержательных модулей и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Содержательный модуль 1. Дифференциальное исчисление					
Тема 1. Дифференциальное исчисление	3		3	28	34
Тема 2. Функции нескольких переменных	3		3	28	34
Итого по содержательному модулю 1	6		6	56	68
Содержательный модуль 2. Интегральное исчисление. Ряды					
Тема 3. Интегральное исчисление	1		1	20	22
Тема 4. Ряды	1		1	16	18
Тема 5. Дифференциальные уравнения	1		1	16	18
Тема 6. Элементы теории оптимального управления	1		1	16	18
Итого по содержательному модулю 2	4		4	68	76
Всего по компоненту ОПОП	10		10	124	144

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Содержательный модуль 1. Дифференциальное исчисление

- 1) Понятие множества, элементы множества.
- 2) Операции над множествами. Счетные и бесчисленные множества.
- 3) Развитие понятия числа: натуральные, целые, рациональные и действительные числа. Геометрическая интерпретация действительных чисел.
- 4) Понятие функции. Область определения и область значения функции.
- 5) Способы задания функции.
- 6) Понятие обратной и сложной функции.

- 7) Элементарные функции и их графики. Примеры: функции издержек, спроса, производственные функции одной переменной.
- 8) Понятие числовой последовательности.
- 9) Понятие предела последовательности, ограниченной, бесконечно малой и бесконечно большой числовой последовательностей.
- 10) Свойства числовых последовательностей, имеющих предел.
- 11) Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности. Число «е».
- 12) Применение теорий последовательности в финансовой математике.
- 13) Понятие предела.
- 14) Понятие ограниченной, бесконечно малой и бесконечно большой функции.
- 15) Свойства функций, имеющих предел. Односторонние пределы.
- 16) Сравнение бесконечно малых функций. Два замечательных предела.
- 17) Определение непрерывной функции.
- 18) Точки разрыва функций и их классификация.
- 19) Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Использование непрерывных и разрывных функций в экономике.
- 20) Производная, ее геометрический и экономический смысл.
- 21) Понятие дифференцируемости функции в точке. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
- 22) Дифференциал функции, его геометрический смысл, применение к приближенным вычислениям.
- 23) Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
- 24) Производная неявной функции. Производные основных элементарных функций.
- 25) Производные и дифференциалы высших порядков.
- 26) Применение дифференциалов в приближенных вычислениях.
- 27) Элементы предельного анализа.
- 28) Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
- 29) Правило Лопиталя.
- 30) Формула Тейлора (Маклорена) и ее применение к приближенным вычислениям.
- 31). Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума функции.
- 32) Применение теории экстремума функции в задачах микро и макроэкономики.
- 33) Выпуклые и вогнутые функции. Точки перегиба. Выпуклость и вогнутость производственных функций.
- 34) Точечные множества и последовательности в n -мерном евклидовом пространстве.
- 35) n -мерное евклидово пространство. Понятие области. Связность области.
- 36) Понятие функции нескольких переменных.
- 37) Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций.
- 38) Частные производные и их экономический смысл.
- 39) Первый полный дифференциал.
- 40) Производная сложной функции. Производная по направлению. Градиент.
- 41) Частные производные высших порядков.
- 42) Теорема о равенстве смешанных производных.
- 43) Дифференциалы высших порядков.
- 44) Локальный экстремум функции одной переменной. Необходимое условие локального экстремума функции.
- 45) Достаточное условие локального экстремума функции. Метод наименьших квадратов.
- 46) Подбор параметров функции Кобба-Дугласа методом наименьших квадратов.
- 47) Глобальный экстремум. Условный экстремум. Экономические приложения.

Содержательный модуль 2. Интегральное исчисление. Ряды.

- 48) Понятие первообразной.
- 49) Неопределенный интеграл, его свойства, таблица интегралов.
- 50) Методы интегрирования (замена переменной и интегрирование по частям).
- 51) Интегрирование рациональных дробей, простейших иррациональных и тригонометрических функций.
- 52) Интегралы, которые не выражаются через элементарные функции.
- 53) Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
- 54) Условие интегрируемости функций.
- 55) Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.
- 56) Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
- 57) Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 58) Несобственные интегралы. Интеграл Эйлера.
- 59) Приближенное вычисление определенных интегралов.
- 60) Геометрический смысл несобственных интегралов. Экономические приложения определенного интеграла.
- 61) Геометрическая интерпретация и основные свойства двойного интеграла.
- 62) Понятие повторного интеграла.
- 63) Теорема о сведении интеграла к повторному.
- 64) Понятие числового ряда и его суммы. Геометрические приложения.
- 65) Необходимое условие сходимости ряда.
- 66) Гармонический ряд.
- 67) Свойства сходящихся числовых рядов.
- 68) Знакопеременные ряды. Признаки сравнения, Даламбера и Коши.
- 69) Интегральный признак.
- 70) Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
- 71) Абсолютная и условная сходимость рядов.
- 72) Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
- 73) Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов.
- 74) Ряды Тейлора и Маклорена.
- 75) Разложение элементарных функций в степенные ряды.
- 76) Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.
- 77) Степенные ряды в комплексной области.
- 78) Понятие общего и частных решений. Задача Коши.
- 79) Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения.
- 80) Уравнение с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.
- 81) Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.
- 82) Экономические задачи, сводящиеся к решению дифференциальных уравнений
- 83) Понятие общего и частных решений дифференциальных уравнений высших порядков.
- 84) Теорема существования и единственности решения.
- 85) Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
- 86) Вронскиан.
- 87) Структура общего решения. Линейные однородные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами.
- 88) Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков.
- 89) Метод вариации постоянных.
- 90) Линейные неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

7.2. Темы докладов (рефератов)

Не предусмотрены программой дисциплины

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: бакалавриат

Направление подготовки: 38.03.01 «Экономика»

Профиль: «Экономическая теория»

Семестр: 2(очная форма обучения); курс: 1 (очно-заочная форма обучения)

Учебная дисциплина «Математический анализ»

БИЛЕТ № n

1. **Теоретическое задание.** Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
2. **Теоретическое задание.** Определение функции многих переменных. Предел и непрерывность функции в точке.
3. **Практическое задание.** Вычислить пределы функций:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x - 2x^4}{4x^4 + 3x^2 + 1}; 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{\operatorname{tg} x} - 2^{\operatorname{tg} x}}{\arcsin x};$$

4. **Практическое задание.** Исследовать функцию на непрерывность.

$$y = \begin{cases} e^{3x}, & x < 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 2, \\ 6 - x & x > 2. \end{cases}$$

5. **Практическое задание.** Вычислить производную функции $z = 3x^2y + 2x^3 - y + 2$ в точке $M(2, -1)$ по направлению вектора $\vec{l} = (4, 3)$.

Утверждено на заседании кафедры МММЭ, протокол № ___ от _____

И.о. зав. кафедрой _____ д.э.н., доц. Полшков Ю.Н.

Преподаватель _____

Критерии оценивания задания на модульный контроль

Максимальная общая сумма баллов, которую может получить студент, успешно выполнив все виды заданий, составляет 25 баллов.

1. Два теоретических вопроса, каждый из которых в случае полного ответа – по 5 баллов; ответ дан не больше чем на 50 % – по 2 балла, ответ отсутствует или полностью неправильный – 0 баллов.

2. Решение каждой из 3 задач: правильное решение – 5 баллов; правильно выписаны формулы, но есть арифметические ошибки в расчетах – 2 балла; приведены частично определенные формулы или сделаны определенные расчеты – 1 балл; нет решения – 0 баллов.

Время на выполнение заданий билета: 1,5 часа.

7.4. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

БИЛЕТ № n

1. Экстремум функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие экстремума функции одной переменной.
2. Свойства сходящихся числовых рядов.
3. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}$
4. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n}{n^2 + 7}$.
5. Найти решение уравнения $xydx + (x+1)dy = 0$.

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа студента в аудитории	2,5
	Самостоятельная работа	7,5
	Индивидуальная работа	7,5
	Модульная контрольная работа	25
	Итого	42,5
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа студента в аудитории	2,5
	Самостоятельная работа	7,5
	Индивидуальная работа	7,5
	Итого	17,5
Экзамен		40
Общий итог		100

Соответствие баллов оценке

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по пятибалльной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено

C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

для глухих и слабослышащих:

лекции оформляются в виде электронного документа;

письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования...

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

письменные задания выполняются на компьютере;

экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

в печатной форме увеличенным шрифтом;

в форме электронного документа;

для глухих и слабослышащих:

в печатной форме;

в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

в печатной форме;

в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия по дисциплине «Математический анализ» проводятся в 8-м учебном корпусе (г. Донецк, ул. Челюскинцев, д. 198а) университета. Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете 8-го учебного корпуса (ауд. 105).

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Математический анализ», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования экономического факультета ФГБОУ ВО «ДонГУ». С использованием ресурсов платформы дистанционного обучения также осуществляется текущий контроль знаний студентов на основе тестирования, размещения для проверки результатов самостоятельной работы.

1. *Дистанционный курс «Математический анализ»* для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Экономическая теория» доступен по ссылке на платформе Moodle Центра дистанционного обучения экономического факультета ГОУ ВПО «ДОННУ»: <http://ef.donnu-support.ru/moodle/course/enrol.php?id=375>

2. *Облако сервиса mail.ru Поликова Ю.Н.* Папка «Математический анализ» <https://cloud.mail.ru/public/38oi/dr3rT9Gvg>

3. *Облако сервиса mail.ru Гладковой Л.А.* Папка «Математический анализ» <https://cloud.mail.ru/public/4KQF/4PCB66291>

4. *Облако сервиса mail.ru Пелашенко А.В.* Папка «Математический анализ» <https://cloud.mail.ru/public/4hvX/37jgSFKRU>

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Полшков Ю.Н. Математический анализ: практика решения задач. Учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования укрупнённой группы специальностей и направлений подготовки 38.00.00 Экономика и управление / Ю.Н. Полшков, Л.А. Гладкова, А.В. Сухинин. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2022. – 293 с.

2. Полшков Ю.Н. Математика: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе высшего образования специальности 38.05.02 Таможенное дело / Ю.Н. Полшков, Л.А. Гладкова, А.В. Пелашенко. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2021. – 388 с.

3. Гладкова Л.А., Наумова М.А. Математический анализ. Учебное пособие. Часть I. / Гладкова Л.А. – Донецк, ДонНУ, 2007. – 120 с.

4. Гладкова Л.А., Наумова М.А. Математический анализ. Учебное пособие. Часть II. / Гладкова Л.А. – Донецк, ДонНУ, 2008. – 85 с. Гладкова Л.А., Наумова М.А. Математический анализ. Учебное пособие. Часть III. / Гладкова Л.А. – Донецк, ДонНУ, 2008. – 68 с.

5. Гладкова Л.А., Наумова М.А., Синицкая Е.В. Математический анализ. Учебное пособие. Часть IV. / Гладкова Л.А. – Донецк, ДонНУ, 2010. – 256 с.

6. Минорский, В. П. Сборник задач по высшей математике: [учеб. пособие для втузов] / В. П. Минорский. - Изд. 15-е. - Москва: Изд-во физ.-мат. лит., 2010. - 336 с.

7. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экон. специальностям / [Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин и др.]; под ред.

Н. Ш. Кремера; [Всерос. заоч. финансово-экономический ин-т]. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008, 2010. - 479 с.

8. Практикум по решению задач курса «Высшая математика»: Учебное пособие. / Сост. Н. В. Румянцев, М. И. Медведева, Ю. Н. Полшков, А. В. Пелашенко. – Донецк: ДонНУ, 2013. – 439с.

11.2. Дополнительная литература

1. Коннова, Л.П. Математический анализ: практико-ориентированный курс с элементами кейсов: учебник для бакалавриата по направлениям подготовки 38.03.01 «Экономика» и 38.03.02 «Менеджмент» : [16+] / Л.П. Коннова, А.А. Рылов, И.К. Степанян ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Финансовый университет). – Москва : Прометей, 2019. – 281 с.

2. Чирский, В.Г. Математический анализ и инструментальные методы решения задач : учебник : в 2 книгах : [16+] / В.Г. Чирский, К.Ю. Шилин ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2019. – Книга 1. – 465 с.

3. Чирский, В.Г. Математический анализ и инструментальные методы решения задач : учебник : в 2 книгах : [16+] / В.Г. Чирский, К.Ю. Шилин ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2019. – Книга 2. – 273 с.

4. Буров, А.Н. Математический анализ: прикладные задачи : [16+] / А.Н. Буров, Н.Г. Вахрушева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 79 с.

5. Математический анализ: сборник индивидуальных заданий. Дифференциальное исчисление функций многих переменных : [16+] / Г.В. Недогибченко, Р.И. Святкина, А.А. Шалагинов и др. ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 106 с.

6. Математический анализ : учебное пособие / авт.-сост. Е.П. Ярцева ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 265 с.

7. Кутузов, А.С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : [16+] / А.С. Кутузов. – 2-е изд. стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 127 с.

8. Туганбаев, А.А. Математический анализ: ряды : [16+] / А.А. Туганбаев. – 4-е изд., стереотип. – Москва : Флинта, 2017. – 40 с.

9. Туганбаев, А.А. Математический анализ: интегралы : [16+] / А.А. Туганбаев. – 3-е изд., стереотип. – Москва : Флинта, 2017. – 76 с.

10. Кутузов, А.С. Математический анализ: теория пределов / А.С. Кутузов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 152 с.

11. Протасов, Ю.М. Математический анализ : учебное пособие / Ю.М. Протасов. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2017. – 165 с.

12. Бегматов, А.Х. Математический анализ : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / А.Х. Бегматов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – Ч. 1. Функции одной переменной. – 152 с.

13. Быкова, О.Н. Математический анализ : учебное пособие / О.Н. Быкова, С.Ю. Колягин ; учред. Московский педагогический государственный университет. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2016. – Ч. 1. – 120 с.

14. Берман, Г. Н., Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие / Г. Н. Берман; [отв. ред. А. Виноградов]. – 22-е изд. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. – 432 с.
15. Демидович Б. П., Сборник задач по математическому анализу: учебное пособие. / Б.П Демидович - 14-е изд., стер. – М.: Транспортная компания, 2016. - 624 с. <https://www.book.ru>
16. Полькина Е.А., Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ): Учебно-методическое пособие / Полькина Е.А., Стакун Н.С. – М.:Прометей, 2013. – 200 с. с. znanium.com

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.
9. Журнал «Управление проектами и программами» <https://grebennikon.ru/journal/20/>
10. Project management journal. Портал для профессионалов в управлении проектами и бизнеса в целом <https://pmjournal.ru/>
11. Национальная ассоциация управления проектами СовНет. – Режим доступа: <http://www.sovnet.ru/>
12. Project Management Institute. – Режим доступа: <https://www.pmi.org/>
13. International Project Management Association. – Режим доступа: <https://www.ipma.world/>
14. Центр оценки и развития проектного управления. – Режим доступа: <https://www.isopm.ru/>
15. Проектная практика. – Режим доступа: <https://pmpractice.ru/>
16. Спайдер проджект. – Режим доступа: <http://www.spiderproject.com/ru/>
17. Альт-Инвест. – Режим доступа: <https://www.alt-invest.ru/company/>

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).