

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П.А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 1

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки	Математика и информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ_1» для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профиль: Математика и информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

профессор кафедры высшей математики и
методики преподавания математики, доктор
пед. наук, доцент

В.А. Цапов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и
методики преподавания математики
Протокол от 10.04.2025 г. № 9

Заведующий кафедрой

Е.И. Скафа

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
16.04.2025 г.

И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных
технологий.

Протокол от 16.04.2025 г. № 3.

Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р пед. наук, проф.
16.04.2025 г.

Е.И. Скафа

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

необходимы знания и умения, формируемые в процессе изучения общеобразовательных дисциплин «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» в пределах среднего (полного) общего образования, а также *сопутствующих дисциплин* программы бакалавриата: «Алгебра», «Аналитическая геометрия».

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

«Математический анализ_2» «Комплексный анализ» «Функциональный анализ», «Дифференциальная геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей», «Теоретическая механика», курсовые работы и выпускная квалификационная работа.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профиль: Математика и информатика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М.7.4 Математический анализ_1
Часть образовательной программы	Базовая часть Предметно-методический модуль по профилю 1
Количество зачетных единиц / всего часов	11 / 396

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	1	1	34	17	34	95	180	экзамен
Очная	1	2	34	0	34	148	216	экзамен
Очная, всего			68	17	68	243	396	

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математический анализ_1» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, способствует фундаментализации образования, развитию интуиции, математической культуры, логического и системного мышления. Она знакомит

студентов с основными понятиями и методами теории пределов, теории рядов, дифференциального и интегрального исчисления функций одного вещественного переменного. Формирует ресурс информационного материала (определения, теоремы, их доказательство, связи между ними, методы решения задач) и обучает их применению. Обеспечивает профессиональную направленность на будущую деятельность педагога - учителя математики. Формирует мировоззрение будущего специалиста, активную гражданскую позицию.

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Осуществляет педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1.1. Знает: особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности. ОПК-8.1.2. Умеет: использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности. ОПК-8.1.3. Владеет: методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований.
	ОПК-8.2. Применяет классические и современные математические методы для решения задач теории пределов, теории рядов, дифференциального и интегрального исчисления функций одного переменного	ОПК-8.2.1. Знает понятия, определения терминов, методы решения задач, приёмы доказательства теорем теории пределов, рядов, дифференциального и интегрального исчисления. ОПК-8.2.2. Умеет выбирать и использовать необходимые математические методы и вычислительные средства, решать задачи дисциплины (вычислять пределы последовательностей и функций, разлагать функции в ряд Тейлора, применять теорию дифференциального и интегрального исчисления к решению задач из различных областей знаний). ОПК-8.2.3. Аргументированно выбирает метод решения задачи, устанавливает свойства математических объектов, закономерности между ними, доводит решение задачи до ответа, оценивает и анализирует полученный результат.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Содержательный модуль 1. Дифференциальное исчисление	
Тема 1. Введение в анализ	1.1. Множества и операции над ними. 1.2. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. 1.3. Точные верхняя и нижняя грань. 1.4. Принцип Кантора. 1.5. Метод математической индукции. 1.6. Функция. Обратная функция. Сложная функция. 1.7. Полярные координаты.
Тема 2. Предел последовательности.	2.1. Предел последовательности. 2.2. Свойства предела. 2.3. Подпоследовательности и их свойства. 2.4. Критерий Коши существования предела последовательности.
Тема 3. Предел функции.	3.1. Предел функции в точке. 3.2. Бесконечно малые функции. 3.3. Свойства функций, имеющих предел. 3.4. Замечательные пределы. Число e .
Тема 4. Непрерывные функции.	4.1. Непрерывные функции. 4.2. Точки разрыва. 4.3. Теоремы Больцано-Коши. 4.4. Теоремы о непрерывности монотонной, сложной и обратной функции. 4.5. Ограниченность функций, непрерывных на отрезке. Теоремы Вейерштрасса. 4.6. Равномерная непрерывность.
Тема 5. Производная.	5.1. Производная. Определение, примеры. 5.2. Производная обратной функции. 5.3. Таблица производных. 5.4. Правила дифференцирования. 5.5. Дифференциал, дифференцируемость. 5.6. Производные и дифференциалы высших порядков. 5.7. Теоремы о среднем в дифференциальном исчислении.
Тема 6. Применение производной.	6.1. Правило Лопиталя. 6.2. Формула Тейлора. 6.3. Применение формулы Тейлора.
Тема 7. Исследование функций с помощью производных	7.1. Экстремумы функций. 7.2. Выпуклые функции. 7.3. Асимптоты. 7.4. Полное исследование функции и построение графика.
Содержательный модуль 2 Интегралы. Ряды	
Тема 8. Неопределенный интеграл	8.1. Первообразная. 8.2. Свойства неопределенного интеграла. 8.3. Таблица интегралов. 8.4. Основные методы интегрирования. 8.5. Интегрирование рациональных дробей. 8.6. Интегрирование тригонометрических функций. 8.7. Интегрирование иррациональных функций.
Тема 9.	9.1. Определение интеграла Римана.

Определенный интеграл.	9.2. Суммы Дарбу. Свойства сумм Дарбу. 9.3. Критерий интегрируемости и его применение. 9.4. Классы функций, интегрируемых по Риману. 9.5. Свойства интеграла Римана. 9.6. Основная теорема анализа. 9.7. Основные методы вычисления определенного интеграла.
Тема 10. Применение определенного интеграла	10.1. Вычисление площадей плоских фигур. 10.2. Кривые в полярной системе координат. 10.3. Площадь криволинейного сектора. 10.4. Длина кривой. 10.5. Вычисление объемов. 10.6. Интеграл по бесконечному промежутку. 10.7. Понятие интеграла Стильеса.
Тема 11. Числовые ряды.	11.1. Числовые ряды. 11.2. Свойства сходящихся рядов. 11.3. Знакоположительные ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов. 11.4. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. 11.5. Ряды с произвольными членами. Признаки сходимости рядов вида $\sum_{k=1}^{\infty} a_k b_k$.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Дифференциальное исчисление					
1. Введение в анализ	6	2	6	12	26
2. Предел последовательности	4	2	4	12	22
3. Предел функции	4	4	4	12	24
4. Непрерывные функции	4	2	4	10	20
5. Производная	8	4	6	20	38
6. Применение производной	4	1	4	15	24
7. Исследование функций с помощью производных	4	2	6	14	26
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	34	17	34	95	180

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

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 2. Интегралы. Ряды					
8. Неопределенный интеграл	10		16	56	82
9. Определенный интеграл	10		4	20	34
10. Применение определенного интеграла	8		8	40	56
11. Числовые ряды	6		6	32	44
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	34	0	34	148	216
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	68	17	68	243	396

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

7.1. Критерии оценивания самостоятельной работы

Самостоятельная работа (включая выполнение СРС и ИРС) оценивается в 20 баллов в 1, 2, семестре. В разрезе отдельных тем оценивание осуществляется следующим образом.

Оценивание СРС и ИРС по дисциплине «Математический анализ»

Названия содержательных модулей и тем	СРС	ИРС
Раздел 1. Дифференциальное исчисление		
Введение в анализ. ИЗ №1	5	
Предел последовательности. ИЗ №2	5	
Непрерывность функции. ИЗ №3	5	
Исследование функции с помощью производных. ИЗ №4	5	
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	20	5
Раздел 2 Интегралы. Ряды		
Неопределенный интеграл. ИЗ №5	10	
Применение интеграла Римана. ИЗ №6	5	
Числовые ряды. ИЗ №7	5	
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	20	5

7.2. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

Раздел 1. Дифференциальное исчисление

I. Теоремы с доказательством.

1. Теорема о существовании точной верхней грани.
2. Теорема Кантора (принцип вложенных отрезков).
3. Теорема Вейерштрасса о сходимости монотонной последовательности.
4. Теорема Больцано-Вейерштрасса о существовании сходящейся подпоследовательности.
5. Критерий Коши для последовательностей.
6. Теоремы Больцано-Коши о промежуточных значениях непрерывной функции.
7. Теоремы Вейерштрасса об ограниченности непрерывной функции.
8. Теорема Ферма о необходимом условии экстремума дифференцируемой функции.
9. Теорема Ролля.
10. Теорема Лагранжа о среднем значении в дифференциальном исчислении.

II. Определения и формулировки теорем и свойств.

1. Множества и операции над ними.
2. Ограниченность множества.
3. Точная верхняя и нижняя грань.
4. Предел последовательности.
5. Бесконечно малые (б.м.) последовательность и их свойства (1-5).
6. Свойства сходящихся последовательностей (3, 8-10, 12).
7. Подпоследовательность, частичные пределы.
8. Окрестность точки.
9. Два определения предела и теорема об их равносильности.

10. Бесконечно малые (б.м.) функции и их свойства.
11. Определение функций, имеющих предел и их свойства.
12. 1 и 2 замечательные пределы.
13. Определение О-большого и о-малого, эквивалентные функции.
14. Непрерывность функции в точке.
15. Классификация точек разрыва.
16. Теоремы о непрерывности монотонной, сложной и обратной функции.
17. Определение равномерной непрерывности.
18. Теорема Кантора о равномерной непрерывности.
19. Определение производной, ее геометрический и механический смысл.
20. Теорема о производной обратной функции.
21. Теорема об арифметических операциях над производными.
22. Следствие о непрерывности функции, имеющей производную.
23. Определение дифференциала, и его геометрический смысл.
24. Теорема о связи между дифференцируемостью и существованием производной.
25. Инвариантность формы первого дифференциала.
26. Следствия из теоремы Лагранжа: условие постоянства функции, условие монотонности функции.
27. Правило Лопиталя.
28. Определение локального экстремума.
29. Теорема о необходимом условии экстремума.
30. Первое и второе достаточные условия существования экстремума.
31. Определение выпуклости, точек перегиба.
32. Теорема о достаточном условии выпуклости функции.
33. Теоремы о необходимом и достаточном условии существования точек перегиба.
34. Определение и классификация асимптот.
35. Схемы исследования функции на экстремум, монотонность, выпуклость, наибольшее и наименьшее значения.

Раздел 2. Интегралы. Ряды

I. Теоремы с доказательством.

1. Теорема Дарбу.
2. Теорема об интегрируемости непрерывных функций.
3. Теоремы о среднем значении в интегральном исчислении.
4. Теорема о непрерывности интеграла по верхнему пределу.
5. Теорема о дифференцируемости интеграла по верхнему пределу.
6. Признак сравнения для знакоположительных числовых рядов.
7. Интегральный признак сходимости числового ряда.
8. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.

II. Определения и формулировки теорем и свойств.

1. Определение первообразной функции и неопределенного интеграла.
2. Основные свойства неопределенного интеграла.
3. Классы интегралов, вычисляющихся интегрированием по частям.
4. Схема интегрирования рациональных дробей.
5. Понятие определенного интеграла.
6. Определение интегральных сумм Дарбу.
7. Свойства интеграла Римана.
8. Определение определенного интеграла с переменным верхним пределом.
9. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

10. Формула вычисления площади области, заданной параметрически и в декартовых координатах.

11. Формула вычисления площади криволинейного сектора.

12. Формула вычисления длины кривой, заданной параметрически, в декартовых или полярных координатах.

13. Формула вычисления объема тела вращения.

14. Формула вычисления площади поверхности тела вращения.

15. Необходимое условие сходимости числового ряда.

16. Теорема о необходимом и достаточном условии сходимости числового ряда.

17. Критерий Коши для числовых рядов.

18. Свойства сходящихся числовых рядов.

19. Признаки сходимости Даламбера, Коши и интегральный.

20. Определение абсолютной сходимости числовых рядов.

21. Признаки сходимости Абеля и Дирихле для числовых рядов.

7.3. Темы индивидуальных заданий

- Введение в анализ. ИЗ №1
- Предел последовательности. Предел функции ИЗ №2
- Непрерывность функции. ИЗ №3
- Дифференциальное исчисление ФОП. Исследование функции с помощью производных. ИЗ №4
- Неопределенный интеграл. ИЗ №5
- Применение интеграла Римана. ИЗ №6
- Числовые ряды. ИЗ №7

7.4. Образец задания модульного контроля

Модульная контрольная работа

Вариант № 1

1. Точная верхняя и нижняя грань. Теорема о существовании точной верхней грани.
2. Первое и второе достаточные условия существования экстремума.
3. Теоремы Вейерштрасса об ограниченности непрерывной функции.
4. Найти и изобразить область определения функции $f(x) = \arccos \frac{2}{1-x}$.
5. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{3}{1-x^3} + \frac{1}{x-1} \right)$.

Модульная контрольная работа

Вариант № 2

1. Теорема о дифференцируемости интеграла по верхнему пределу.
2. Определение абсолютной сходимости числовых рядов.
3. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
4. Вычислить интеграл $\int \frac{x+2}{\sqrt{x+1}+1} dx$.

5. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^3 n}$.

Критерии оценивания модульного контроля

1, 2. СЕМЕСТР

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	5
2	5
3	5
4	5
5	5
Всего	25

7.5. Образец содержания экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Точная верхняя и нижняя грань. Теорема о существовании точной верхней грани.
2. Первое и второе достаточные условия существования экстремума.
3. Теоремы Вейерштрасса об ограниченности непрерывной Функции.
4. Найти и изобразить область определения функции

$$f(x) = \arccos \frac{2}{1-x}.$$
5. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{3}{1-x^3} + \frac{1}{x-1} \right).$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Теорема Ролля.
2. Теорема о дифференцировании сложной функции.
3. Подпоследовательность, частичные пределы.
4. Найти предел $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\ln(x^2 + e^x)}{\ln(x^4 + e^{2x})}.$
5. В каких точках касательные к кривой $y = x^2 - 5x + 4$ параллельны прямой $2y - 2x + 1 = 0$.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10

2	10
3	10
4	10
5	10
Всего	50 баллов

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.).

8.1.Семестр 1

Раздел	Вид работы	Максимальное количество баллов
Раздел 1	Организационно-учебная работа студента в аудитории	5
	Самостоятельная работа (ИЗ 1,2,3,4)	20
	Модульная контрольная работа	25
	Итого	50
Экзамен		50
Общий итог 1 семестр		100

8.2.Семестр 2

Раздел	Вид работы	Максимальное количество баллов
Раздел 2	Организационно-учебная работа студента в аудитории	5
	Самостоятельная работа (ИЗ 5,6,7)	20
	Модульная контрольная работа	25
	Итого	50
Экзамен		50
Общий итог 2 семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено

35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		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:

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 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:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 14). Для проведения лабораторных 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-методических кабинетах факультета математики и информационных технологий (ауд. 505, 605) Главного корпуса университета, материально-техническую базу учебной лаборатории «Методика обучения математике и информатике» (ауд. 705) кафедры высшей математики методики преподавания математики и межкафедральной учебной лаборатории заочной формы обучения.

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. / Г.М. Фихтенгольц – М. : ФИЗМАТЛИТ: Лаборатория Знаний, 2003. – Т.1. – 680 с., Т. 2. – 864 с., Т. 3. – 728 с. (а также все издания с 1968 г.)
2. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа: в 3 тт. / Л.Д. Кудрявцев – М. : Высшая школа, 1988–1999. – Т. 1. – 712 с., Т. 2. – 576 с., Т. 3. – 352 с. (а также все издания с 1981 г.).
3. Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов [и др.]. - Т. 1, Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 496 с. (а также все издания с 1984 г.).
4. Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов [и др.] .- Т. 2, Интегралы. Ряды. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 504 с. (а также все издания с 1984 г.).

11.2. Дополнительная литература

5. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. / Б.П. Демидович – М.: Наука, 1990. – 624 с.
6. Зорич, В.А. Математический анализ: В 2 ч. / В.А. Зорич – М.: МЦНМО, 2002. – Ч. 1. – 664 с., Ч. 2. – 794 с. (а также все издания с 1981 г.).
7. Ильин, В.А. Математический анализ: в 2 ч. / В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Б.Х. Сендов. – М.: Проспект: Изд-во Моск. ун-та, 2004–2006. – Ч.1. – 672 с., Ч.2. – 368 с. (а также все издания с 1979 г.).
8. Гелбаум, Б. Контрпримеры в анализе. / Б. Гелбаум, Дж. Олмстед – М: Мир, 1967. – 251 с.

9. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа / Г.М. Фихтенгольц. – Изд. 4-е, стер. – Москва: Лань, 2004. Ч. 1. – 440 с., 2004. Ч. 2. – 463 с
10. Дзундза, А. И. Функции одной переменной. Предел, непрерывность [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Профиль: Математика и информатика / А. И. Дзундза, В. А. Цапов. – Донецк, ДонНУ, 2016. – 61 с. – Электронные данные (1 файл).
11. Дзундза, А. И. Неопределенный интеграл [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Профиль: Математика и информатика / А. И. Дзундза, В. А. Цапов. – Донецк, ДонНУ, 2016. – 54 с. – Электронные данные (1 файл).
12. Дзундза, А. И. Применение определенного интеграла [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Профиль: Математика и информатика / А. И. Дзундза, В. А. Цапов. – Донецк, ДонНУ, 2016. – 48 с. – Электронные данные (1 файл).
13. Дзундза, А.И. Производная [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов по направлению подготовки 44.00.00 Образование и педагогические науки / А. И. Дзундза, В. А. Цапов. – Донецк, ДонНУ, 2017. – 115 с. – Электронные данные (1 файл).
14. Цапов, В.А. Ряды [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов по направлению подготовки 44.00.00 Образование и педагогические науки / В. А. Цапов. – Донецк, ДонНУ, 2019. – 114 с. – Электронные данные (1 файл).

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.

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).