

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

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

Физико-технический факультет  
Кафедра математической физики



УТВЕРЖДАЮ  
проректор

«29» марта 2024 г.

П.А. Машаров

МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

Укрупненная группа направлений  
подготовки  
Программа высшего образования  
Направление подготовки  
Профиль подготовки  
Квалификация  
Форма обучения

10.00.00 Информационная безопасность  
Программа бакалавриата  
10.03.01 Информационная безопасность  
Безопасность автоматизированных систем  
Бакалавр  
Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Математика» для обучающихся по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (Профиль подготовки: Безопасность автоматизированных систем), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 ноября 2020 г. № 1427 (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.

Разработчик:

доцент кафедры математической физики,  
канд. физ.-мат. наук



А.Д. Манов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры математической физики  
Протокол от 26.03.2024 г. № 9.

Врио зав. кафедрой



В.И. Колесник

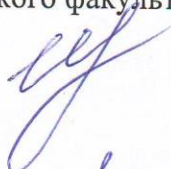
СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета  
28.03.2024 г.



С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.  
Протокол от 27.03.2024 г. № 2.  
Председатель



В.Н. Котенко

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



В.В. Данилов

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ

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

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;

знания студентов, приобретенные при изучении основ элементарной математики.

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

«Информатика», «Моделирование и системы принятия решений», «Электроника и схемотехника», «Физика (электричество, оптика, атомная и ядерная физика)».

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	10.03.01 Информационная безопасность
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М2.1 Математика
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	9,5 / 342

### 2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной и контактной работы	всего	
Очная	1	1	30	0	45	96	171	зачет
	1	2	30	0	45	96	171	экзамен
Очная, всего	1	1,2	60	0	90	192	342	зачет, экзамен

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика – это точная абстрактная наука, изучающая количественные отношения и пространственные формы. Основным методом математического исследования является логическое рассуждение, а результаты исследований формулируются как точные логические формы. Абстрактность математики означает, что объектом её исследования являются математические модели. Для математики важна не природа рассматриваемых объектов, а существующие между ними отношения, поэтому современный научный работник, программист, инженер должен в полной мере владеть как классическими, так и современными методами математических исследований, которые он может применить в своей области.

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-3. Способен использовать необходимые математические	ОПК-3.1. Обладает знаниями в области	ОПК-3.1.1. Знает основные методы исследования функций; методы аналитической геометрии и линейной алгебры, элементы векторного анализа,

методы для решения задач профессиональной деятельности	математических наук, способен использовать их для решения задач в области профессиональной деятельности	методы решения интегралов и нахождения рядов. ОПК-3.1.2. Умеет использовать методы математического анализа для описания и исследования состояний и процессов (функций) различных систем, а именно: аппарат дифференциального и интегрального исчисления, рядов, векторного анализа. ОПК-3.1.3. Владеет методами исследования функций, выявлением особенностей их свойств, методами нахождения систем линейных уравнений, нахождения производной и интеграла, сходимости рядов.
--	---	--

## 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1.	
1. Действительные числа	1.1. Действительные числа. 1.2. Алгебраические выражения. Алгебраические уравнения и неравенства. 1.3. Тригонометрия. Уравнения и неравенства с одним неизвестным.
2. Тригонометрия	2.1. Уравнения и неравенства с одним неизвестным. 2.2. Функции и их свойства.
3. Векторы	3.1. Векторы. Производная функции
Раздел 2.	
4. Векторная алгебра	4.1. Прямоугольная и декартова системы координат. 4.2. Вектор. Линейные операции над векторами. 4.3. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. 4.4. Скалярное, векторное, смешанное, двойное векторное произведения векторов и их свойства.
5. Прямая и плоскость	5.1. Формы уравнения прямой на плоскости. 5.2. Формы уравнения плоскости. Прямая в пространстве.
6. Кривые 2-го порядка	6.1. Эллипс, гипербола, парабола. 6.2. Канонические уравнения кривых, исследование их формы.
Раздел 3.	
7. Матрицы и определители. Линейные пространства	7.1. Матрицы и операции над ними. 7.2. Определитель и его свойства. Алгебраические дополнения и миноры. 7.3. Обратная матрица. Критерий обратимости. 7.4. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. 7.5. Линейное пространство, его размерность.
8. Системы линейных уравнений	8.1. Система линейных уравнений (СЛУ), её совместность.

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
	<p>8.2. Теорема Крамера. Критерий Кронекера-Капелли.</p> <p>8.3. Метод Гаусса. Общее решение СЛУ.</p> <p>8.4. Фундаментальная система решений.</p>
Раздел 4.	
9. Числовые последовательности и их свойства	<p>9.1. Действительные числа. Комплексные числа и действия над ними.</p> <p>9.2. Функции комплексной переменной. Метод математической индукции.</p> <p>9.3. Точные грани числовых множеств. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства.</p> <p>9.4. Сходящиеся последовательности, их свойства. Монотонные последовательности. Принцип вложенных отрезков.</p> <p>9.5. Число <math>e</math>. Подпоследовательности и граничные точки.</p> <p>9.6. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши.</p>
10. Функции и их свойства	<p>10.1. Понятие функции. Различные способы задания функции.</p> <p>10.2. График функции. Обратная функция.</p> <p>10.3. Предел функции в точке. Два подхода к определению предела и их эквивалентность.</p> <p>10.4. Основные свойства функций, которые имеют предел. Критерий Коши.</p> <p>10.5. Определение непрерывности в точке. Свойства непрерывных функций в точке.</p> <p>10.6. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность основных элементарных функций.</p> <p>10.7. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Существование обратной функции.</p>
Раздел 5.	
11. Производная	<p>11.1. Физические задачи, которые приводят к понятию производной. Односторонние производные.</p> <p>11.2. Вычисления производных. Дифференциал и его свойства.</p> <p>11.3. Физический и геометрический смысл производной и дифференциала.</p> <p>11.4. Теоремы о среднем для дифференцируемых функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.</p> <p>11.5. Производные и дифференциалы высшего порядка. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.</p>
12. Исследование функции	<p>12.1. Монотонность и ее признаки. Наибольшее и наименьшее значения функций.</p> <p>12.2. Экстремум и его признаки. Выпуклость и точки перегиба.</p>

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
	12.3. Асимптоты графика функции. Построение графиков.
Раздел 6.	
13. Неопределённый интеграл	13.1. Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. 13.2. Интегрирование некоторых элементарных функций. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования.
14. Определённый интеграл	14.1. Понятие определённого интеграла. Интегральные суммы, суммы Дарбу и их основные свойства. 14.2. Классы интегрируемых функций. Основные свойства определённого интеграла. 14.3. Интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница. 14.4. Геометрические и физические приложения определённого интеграла.
Раздел 7.	
15. Функции многих переменных	15.1. Понятие функции многих переменных. Предел функции. 15.2. Непрерывность по совокупности аргументов. Частные производные. Дифференцируемость. 15.3. Касательная плоскость и нормаль. Дифференцируемость сложных функций. Замена переменных. 15.4. Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент. 15.5. Производная и дифференциалы высших порядков. 15.6. Экстремум функции многих переменных.
16. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	16.1. Двойные и тройные интегралы, их свойства и вычисление. Замена переменных. 16.2. Геометрические и физические приложения. 16.3. Криволинейные интегралы, их свойства, физическая интерпретация и вычисление.
17. Ряды	17.1. Числовые ряды, признаки сходимости. 17.2. Функциональные последовательности и ряды. 17.3. Степенной ряд, область его сходимости. 17.4. Ряд Фурье. Разложение функции в ряд Фурье.

## 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.	0	0	10	27	37
1. Действительные числа	0	0	3	8	11
2. Тригонометрия	0	0	3	9	12
3. Векторы	0	0	4	10	14
Раздел 2.	15	0	15	29	59
4. Векторная алгебра	5	0	5	9	19
5. Прямая и плоскость	5	0	5	9	19
6. Кривые 2-го порядка	5	0	5	11	21
Раздел 3.	9	0	10	20	39
7. Матрицы и определители. Линейные пространства	5	0	5	9	19
8. Системы линейных уравнений	4	0	5	11	20
Раздел 4.	6	0	10	20	36
9. Числовые последовательности и их свойства	3	0	5	9	17
10. Функции и их свойства	3	0	5	11	19
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>96</b>	<b>171</b>

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

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 5.	8	0	12	27	47
11. Производная	4	0	6	13	23
12. Исследование функции	4	0	6	14	24
Раздел 6.	8	0	12	28	48
13. Неопределённый интеграл	4	0	6	13	23
14. Определённый интеграл	4	0	6	15	25
Раздел 7.	14	0	21	41	76
15. Функции многих переменных	4	0	7	13	24
16. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	5	0	7	13	25
17. Ряды	5	0	7	15	27
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>96</b>	<b>171</b>
<b>ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>192</b>	<b>342</b>

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

### 7.1. Контрольные вопросы

#### Раздел 1.

1. Прямоугольная и полярная системы координат, связь между ними.
2. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
3. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис.
4. Скалярное произведение векторов и его свойства.
5. Векторное произведение векторов и его свойства.
6. Смешанное произведение векторов и его свойства.

## Раздел 2.

7. Основные формы уравнения прямой на плоскости.
8. Угловые соотношения между прямыми на плоскости.
9. Основные формы уравнения плоскости.
10. Угловые соотношения между плоскостями.
11. Прямая в пространстве.
12. Эллипс.
13. Гипербола.
14. Парабола.
15. Поверхности 2-го порядка.

## Раздел 3.

16. Матрица. Операции над матрицами.
17. Определитель  $n$ -го порядка и его свойства.
18. Алгебраические дополнения и миноры.
19. Совместные СЛУ. Правило Крамера.
20. Обратные матрицы. Критерий обратимости.
21. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
22. Линейное пространство, его базис и размерность.
23. Совместность НСЛУ. Критерий Кронекера-Капелли.

## Раздел 4.

24. Действительные числа и их свойства.
25. Числовые последовательности и их ограниченность.
26. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
27. Сходящиеся последовательности и их свойства.
28. Понятие функции, способы её задания.
29. Предел функции в точке.
30. Непрерывность функции.
31. Точки разрыва функции и их классификация.
32. Ограниченные и монотонные функции.
33. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные функции.
34. Первый и второй замечательные пределы.

## Раздел 5.

35. Производная функции, её геометрический смысл.
36. Дифференцируемость функции в точке.
37. Дифференциал функции 1-го порядка.
38. Производные элементарных функций.
39. Сложная функция и её дифференцируемость
40. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства.

## Раздел 6.

41. Понятие определённого интеграла.
42. Необходимое условие интегрируемости функции.
43. Верхние и нижние интегральные суммы и их свойства.
44. Необходимое и достаточное условие интегрируемости функции.
45. Классы интегрируемых функций.
46. Интеграл с переменным верхним пределом.
47. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем значении.
48. Основные свойства определённого интеграла.
49. Спрямоугольная кривая. Достаточное условие спрямоугольности.
50. Квадрируемость плоской фигуры.

51. Площадь криволинейного сектора.
52. Кубируемость тела.
53. Объём тела вращения.
54. Физическое приложение определённого интеграла.
55. Понятие интеграла по бесконечному промежутку.
56. Понятие интеграла от неограниченной функции

#### Раздел 7.

57. Понятие многомерного пространства. Функция многих переменных (ФМП).
58. Непрерывность ФМП.
59. Частные производные ФМП.
60. Дифференцируемость ФМП. Геометрический смысл дифференцируемости функции двух переменных.
61. Производная по направлению. Градиент.
62. Понятие двойного интеграла.
63. Замена переменных в двойном интеграле. Переход от декартовых координат к полярным.
64. Понятие тройного интеграла.
65. Криволинейный интеграл первого рода и его физический смысл.
66. Криволинейный интеграл второго рода и его физический смысл.
67. Сходимость числового ряда. Критерий Коши.
68. Числовые ряды с неотрицательными членами, признаки их сходимости.
69. Абсолютно и условно сходящиеся ряды и их свойства.
70. Знакопередающиеся числовые ряды. Признак Лейбница.
71. Признаки сходимости произвольных рядов.
72. Сходимость и равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса.
73. Степенной ряд и область его сходимости. Теорема Коши-Адамара.
74. Разложение функции в степенной ряд. Формула Эйлера.
75. Понятие ряда Фурье.

#### 7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике темам:

- нахождение линейной зависимости и независимости векторов, нахождение скалярного произведения векторов;
- основные формы уравнения прямой на плоскости и уравнения плоскости;
- операции над матрицами, нахождение определителя матрицы, нахождение обратной матрицы;
- нахождение предела последовательности и предела функции;
- нахождение производной и первообразной функции;
- вычисление определённого интеграла, нахождение объёма тела вращения;
- нахождение производной по направлению, градиента, определение сходимости числового ряда, определение сходимости функциональных рядов.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

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

**ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА**

Донецкий государственный университет

Физико-технический факультет

Кафедра математической физики

Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	10.03.01 Информационная безопасность
Профиль подготовки	Безопасность автоматизированных систем
Форма обучения	Очная
Семестр	Второй
Дисциплина	Математика

**Экзаменационный билет № 1**

1. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 1}$
2. Частные производные. Найти  $\frac{\partial z}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial z}{\partial y}$ ,  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  функции  $z = x^2 + y^2 + 3xy - 5x + 7y + 3$
3. Определенный интеграл. Вычислить  $\int_0^1 (e^x - 1)^4 e^x dx$

Утверждено на заседании кафедры математической физики, протокол № \_\_ от \_\_.\_\_.202\_\_ г.

Зав. кафедрой

Т.Е. Пясецкая

Экзаменатор

А.Д. Манов

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.).

**8.1. Семестр 1**

Для очной формы обучения

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Контрольные работы по практике	0
	Контрольная работа по теоретическому материалу	0
2	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
	Контрольные работы по практике	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	0
3	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Контрольные работы по практике	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	0
4	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Контрольные работы по практике	5
	Контрольная работа по теоретическому материалу	5
ИТОГО		70
Зачет		30
Общий итог за семестр		100

## 8.2. Семестр 2

Для очной формы обучения

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
5	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Контрольные работы по практике	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	0
6	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Контрольные работы по практике	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	0
7	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Контрольные работы по практике	5
	Контрольная работа по теоретическому материалу	5
ИТОГО		60
Экзамен		40
Общий итог за 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

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
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 4-м учебном корпусе (г. Донецк, пр. Театральный, д. 13). 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-методическом кабинете 104, 106 и 107 ауд. (главный корпус университета).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Математика», 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. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие для вузов / Г. Н. Берман. – СПб.: Лань: Спец. лит., 2000. – 448 с.
2. Будак, Б. М. Кратные интегралы и ряды: учеб. для физ. и физ.-мат. фак. ун-тов / Б. М. Будак, С. В. Фомин. – 2-е изд. – Москва: Наука, 1967. – 608 с.
3. Виноградова, И. А. Математический анализ в задачах и упражнениях : [Учеб. пособие для вузов] / И. А. Виноградова, С. Н. Олехник, В. А. Садовничий. - М.: Изд-во МГУ, 1991. – 351,[1] с.
4. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович. – М. : АСТ: Астрель, [2009]. – 558 с.
5. Ильин, В. А. Основы математического анализа : [Учеб. для физ. специальностей и специальности "Прикл. математика". Ч. 1 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – 4-е изд. – М.: Наука, 1982. – 616 с.
6. Ильин, В. А. Основы математического анализа: [Учебник для физ. специальностей и специальности "Прикл. математика" ун-тов]. Ч. 2 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – 2-е изд. – М.: Наука, 1980. – 447 с.
7. Кудрявцев, Лев Д. Курс математического анализа: В 3 т. : [Учеб. для физ.-мат. и инж.-физ. специальностей вузов]. Т. 1 / Л. Д. Кудрявцев. – 2. изд. - М.: Высш. шк., 1988. – 712 с.
8. Шилов, Г. Е. Математический анализ: конечномерные линейные пространства / Г. Е. Шилов. – Москва: Наука, 1969. - 432 с.

### 11.2. Дополнительная литература

1. Гусак, А. А. Математический анализ и дифференциальные уравнения: Справ. пособие по решению задач / А. А. Гусак. – 2-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2001. – 414 с.
2. Шипачев, В. С. Математический анализ: Учеб. пособие для вузов / В. С. Шипачев. – М.: Высш. шк., 1999. – 176 с.
3. Шипачев, В. С. Математический анализ : теория и практика / В. С. Шипачев. – М.: Дрофа, 2006. – 350 с.

## 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).