

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Физико-технический факультет
Кафедра математической физики



П.А. Машаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

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

20.00.00 Техносферная безопасность и
природообустройство
Программа бакалавриата
20.03.01 Техносферная безопасность
Техносферная безопасность
Бакалавр
Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (Профиль: Техносферная безопасность), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2020 № 680, 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

В.И. Колесник

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

Врио зав.кафедрой

В.И. Колесник

СОГЛАСОВАНО:

Декан 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,
канд. физ.-мат. наук, доц.
26.03.2024 г.

П.В. Асланов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

дисциплины программы бакалавриата: Школьный курс – математики, Механика.

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

Дисциплины: Физика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Прикладная механика.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	20.03.01 Техносферная безопасность (Профиль: Техносферная безопасность)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М4.3 Высшая математика
Часть образовательной программы	Базовая (обязательная часть)
Количество зачетных единиц / всего часов	14/ 504

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	1	30	–	30	84	144	экзамен
Очная	1	2	30	–	30	84	144	экзамен
Очная	2	3	51	–	68	97	216	экзамен
Очная, всего			111	–	128	265	504	
Заочная	1	1	6	–	6	132	144	экзамен
Заочная	1	2	6	–	6	132	144	экзамен
Заочная	2	3	10	–	13	193	216	экзамен
Заочная, всего			22	–	25	457	504	

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-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.1. способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	ОПК-1.1.1. Знать основные понятия математики, используемые для исследования техносферы. ОПК-1.1.2. Уметь решать типовые задачи изучаемых разделов математики. ОПК-1.1.3. Владеть математическими методами решения типовых задач

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	1.1. Прямоугольная и декартова системы координат. Вектор.
1. Векторная алгебра.	1.2. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. 1.3. Базис. Скалярное, векторное, смешанное, двойное векторное произведения векторов и их свойства.
2. Прямая и плоскость.	2.1. Формы уравнения прямой на плоскости. 2.2. Формы уравнения плоскости. 2.3. Прямая в пространстве.
3. Кривые 2-го порядка. Поверхности 2-го порядка.	3.1. Эллипс, гипербола, парабола. 3.2. Канонические уравнения кривых, исследование их формы. 3.3. Эллипсоиды, параболоиды, гиперболоиды, конические и цилиндрические поверхности. 3.4. Канонические уравнения поверхностей, исследование их формы.
4. Матрицы и определители. Линейные пространства.	4.1. Матрицы и операции над ними. 4.2. Определитель и его свойства. Алгебраические дополнения и миноры. 4.3. Обратная матрица. Критерий обратимости. Ранг матрицы. 4.4. Теорема о базисном миноре. Линейное пространство, его размерность.
5. Системы линейных уравнений.	5.1. Система линейных уравнений (СЛУ), её совместность.

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
	5.2. Теорема Крамера. Критерий Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. 5.3.Общее решение СЛУ. Фундаментальная система решений.
Раздел 2 Дифференциальное исчисление	
6. Функции и их свойства.	6.1.Понятие функции. Различные способы задания функции. График функции. Обратная функция. Предел функции в точке. 6.2. Подходы к определению предела и их эквивалентность. 6.3. Критерий Коши. Определение непрерывности в точке. Свойства непрерывных функций в точке. Точки разрыва и их классификация. 6.4. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Существование обратной функции. Сравнение функций.
7. Производная.	7.1. Физические задачи, которые приводят к понятию производной. Односторонние производные. Вычисления производных. 7.2. Дифференциал и его свойства. Физический и геометрический смысл производной и дифференциала. 7.3. Теоремы о среднем для дифференцируемых функций. 7.4. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. 7.5. Производные и дифференциалы высшего порядка. Правило Лопиталя. 7.6. Формула Тейлора. Приближенные вычисления с помощью формулы Тейлора.
8. Исследование функции.	8.1. Монотонность и ее признаки. 8.2. Наибольшее и наименьшее значения функций. 8.3. Экстремум и его признаки. Выпуклость и точки перегиба. 8.4. Асимптоты графика функции. Построение графиков.
Раздел 3. Одномерный интеграл	
9. Неопределённый интеграл.	9.1. Понятие первообразной. 9.2. Неопределённый интеграл и его свойства. 9.3. Интегрирование некоторых элементарных функций. Таблица интегралов. 9.4. Основные методы интегрирования.
10. Определённый интеграл.	10.1. Понятие определённого интеграла. Интегральные суммы, суммы Дарбу и их основные свойства. 10.2. Классы интегрируемых функций. Основные свойства определённого интеграла. 10.3. Интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница. 10.4. Приближённое вычисление определённого

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
	интеграла. 10.5. Геометрические и физические приложения определённого интеграла.
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление в многомерии	
11. Функции многих переменных.	11.1. Понятие функции многих переменных. Предел функции. Непрерывность по совокупности аргументов. 11.2. Частные производные. Дифференцируемость. Касательная плоскость и нормаль. 11.3. Дифференцируемость сложных функций. Замена переменных. 11.4. Полный дифференциал. Производная по направлению. 11.5. Градиент. Производная и дифференциалы высших порядков. 11.6. Экстремум функции многих переменных.
12. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	12.1. Двойные и тройные интегралы, их свойства и вычисление. Замена переменных. 12.2. Геометрические и физические приложения. 12.3. Криволинейные и поверхностные интегралы, их свойства, физическая интерпретация и вычисление. 12.4. Формулы Грина, Стокса, Остроградского. Элементы теории поля.
Раздел 5. Ряды	
13. Ряды	13.1. Основные определения. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами. Признаки сходимости знакопеременных рядов. 13.2. Теоремы о группировке и перестановке рядов. Область сходимости функционального ряда. Степенной ряд. 13.3. Радиус сходимости степенного ряда. Равномерная сходимость функциональной последовательности и функционального ряда. 13.4. Понятие о ряде Фурье. Расписание функций в тригонометрический ряд Фурье
Раздел 6. Дифференциальные уравнения	
14. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	14.1. Дифференциальные уравнения 1 порядка. 14.2. Уравнения с разделяющимися переменными. 14.3. Однородные уравнения. Уравнение Бернулли и Риккати. 14.4. Задача Коши. Дифференциальные уравнения n -го порядков. 14.5. Характеристические многочлены. Уравнение со специальной правой частью. 14.6. Системы ДУ. Численные методы решения ДУ.

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. Аналитическая геометрия и линейная алгебра					
1. Векторная алгебра.	4	–	4	10	18
2. Прямая и плоскость.	2	–	2	12	16
3. Кривые 2-го порядка. Поверхности 2-го порядка.	4	–	4	10	18
4. Матрицы и определители. Линейные пространства.	4	–	4	12	20
5. Системы линейных уравнений.	4	–	4	10	18
Раздел 2 Дифференциальное исчисление					
6. Функции и их свойства.	4		4	10	18
7. Производная.	4		4	10	18
8. Исследование функции.	4		4	10	18
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	30	–	30	84	144
Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2					
Раздел 3. Одномерный интеграл					
9. Неопределённый интеграл.	8	–	8	22	38
10. Определённый интеграл.	8	–	8	20	36
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление в многомерии					
11. Функции многих переменных.	8	–	8	22	38
12. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	6	–	6	20	32
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	30	–	30	84	144
Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3					
Раздел 5. Ряды					
13. Ряды	25	–	34	50	109
Раздел 6. Дифференциальные уравнения					
14. Обыкновенные дифференциальные уравнения	26	–	34	47	107
ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	51	–	68	97	216
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	111	–	128	265	504

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра					
1. Векторная алгебра.	0,5	–	0,5	16	17
2. Прямая и плоскость.	0,5	–	0,5	17	18
3. Кривые 2-го порядка. Поверхности 2-го порядка.	1	–	1	16	18
4. Матрицы и определители. Линейные пространства.	1	–	1	17	19
5. Системы линейных уравнений.	0,5	–	0,5	16	17
Раздел 2 Дифференциальное исчисление					
6. Функции и их свойства.	0,5	–	0,5	17	18

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
7. Производная.	1	–	1	16	18
8. Исследование функции.	1	–	1	17	19
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	6	–	6	132	144
Форма обучения – заочная, курс – 1, семестр – 2					
Раздел 3. Одномерный интеграл					
9. Неопределённый интеграл.	1,5	–	1,5	33	36
10. Определённый интеграл.	1,5	–	1,5	33	36
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление в многомерии					
11. Функции многих переменных.	1,5	–	1,5	33	36
12. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	1,5	–	1,5	33	36
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	6	–	6	132	144
Форма обучения – заочная, курс – 2, семестр – 3					
Раздел 5. Ряды					
13. Ряды	6	–	6	97	109
Раздел 6. Дифференциальные уравнения					
14. Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	–	7	96	107
ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	10	–	13	193	216
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	22	–	25	457	504

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

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1. Векторная алгебра

1. Векторы и действия над ними (сложение векторов, правило треугольника и параллелограмма, разность векторов и умножение вектора на скаляр).
2. Коллинеарные и компланарные векторы.
3. Линейная зависимость и независимость векторов, базис пространства.
4. Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Координатные вектора.
5. Полярная система координат. Формулы перехода из полярной системы координат в декартовую.
6. Преобразование декартовой системы координат.
7. Скалярное произведение векторов. Свойства.
8. Векторное произведение векторов. Свойства.
9. Смешанное произведение векторов. Свойства.

Аналитическая геометрия

10. Прямая на плоскости. Различные виды ее уравнения (общее, нормальное, с помощью углового коэффициента, каноническое, параметрическое).
11. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
12. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола. Определение, уравнение, основные фокальные и директориальные свойства.
13. Уравнение плоскости.
14. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

15. Прямая в пространстве. Различные виды ее уравнения (каноническое, параметрическое, как пересечение двух плоскостей).

16. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

17. Взаимное расположение прямой и плоскости. Расстояние от точки до прямой.

18. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоиды, параболоиды, гиперболоиды, цилиндры, конус.

Элементы линейной алгебры

19. Определители второго и третьего порядка. Их основные свойства.

20. Матрицы и действия над ними (сложение, вычитание, умножение на число).

21. Обратная матрица и правила ее нахождения.

22. Понятие об определителе высших порядков и их основные свойства.

23. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа.

24. Ранг матрицы.

25. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Правило Крамера.

26. Решение системы n линейных уравнений с n неизвестными методом обратных матриц.

27. Общая теория систем m уравнений с n неизвестными. Однородные, неоднородные, совместные и несовместные системы.

28. Теорема Кронекера-Капелли.

29. Метод Гаусса для решения произвольных систем уравнений.

30. Определения системы однородных уравнений, тривиального решения и нетривиального решения, фундаментальной системы решений.

Раздел 2. Комплексные числа

Производная и ее приложение

1. Понятие производной. Связь дифференцируемой и непрерывной функций.

Физический смысл производной.

2. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.

3. Производная простейших элементарных функций. Таблица производных.

4. Основные правила дифференцирования.

5. Неявно и параметрически заданные функции и их дифференцирование.

6. Дифференциал функции. Его основные свойства. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

7. Теоремы о среднем для дифференцируемых функций (Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).

8. Условие постоянства функции.

9. Необходимое и достаточное условие монотонности дифференцируемой функции.

10. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условие экстремума.

11. Выпуклость и вогнутость графиков. Правило нахождения промежутков выпуклости и вогнутости. Необходимое и достаточное условие точки перегиба.

12. Асимптоты графика функции.

13. Правило Лопиталя.

Раздел 3. Интеграл и его приложения

1. Определенный интеграл, его геометрический и механический смысл.

2. Необходимое и достаточное условие интегрируемости.

3. Основные свойства и теоремы для определённого интеграла.

4. Формула Ньютона - Лейбница.

5. Замена переменной в определенном интеграле.

6. Интегрирование по частям в определенном интеграле.

7. Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейной трапеции в параметрической форме. Вычисление площадей фигур в полярных координатах (площадь

криволинейного сектора).

8. Понятие об объеме. Вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений. Объем тела вращения.

9. Понятие длины дуги. Вычисление длины дуги в параметрической форме, в прямоугольных и полярных координатах.

Раздел 4. Функции многих переменных

1. Понятие n -мерного евклидова пространства. Открытые и замкнутые множества евклидова пространства. Понятие области.

2. Понятие функции нескольких переменных.

3. Предел функции двух переменных в точке.

4. Понятие повторных пределов функции двух переменных.

5. Непрерывность функции двух переменных в точке. Точки разрыва.

6. Частные производные функции двух переменных. Понятие дифференцируемости функции двух переменных в точке. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции в точке.

7. Производная функции по заданному направлению. Понятие градиента.

8. Понятие максимума и минимума функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.

Кратные и криволинейные интегралы

9. Определение и существование двойного интеграла для прямоугольной области.

10. Основные свойства двойного интеграла. Приложения двойного интеграла.

11. Сведение двойного интеграла к повторному на прямоугольной области.

12. Тройные интегралы.

13. Замена переменных в двойном интеграле. Переход от декартовых координат к полярным.

14. Замена переменных в тройном интеграле. Переход от декартовых координат к сферическим и цилиндрическим.

15. Криволинейные интегралы 1 рода. Свойства.

16. Криволинейные интегралы 2 рода. Свойства.

17. Физический смысл криволинейных интегралов.

18. Поверхностные интегралы 1 рода.

19. Поверхностные интегралы 2 рода.

20. Формула Грина.

21. Формула Остроградского-Гаусса.

22. Формула Стокса.

23. Поток векторного поля.

24. Дивергенция поля.

25. Циркуляция.

26. Ротор поля.

Раздел 5. Ряды

27. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости.

28. Ряды с неотрицательными членами и признаки их сходимости.

29. Знакопередающие ряды. Абсолютно сходящиеся ряды и их свойства.

30. Условно сходящиеся ряды. Признак Лейбница.

31. Функциональная последовательность, её сходимость и равномерная сходимость.

32. Функциональный ряд, его сходимость и равномерная сходимость.

33. Свойства равномерно сходящихся рядов.

34. Мажорантный признак Вейерштрасса.

35. Степенные ряды. Радиус сходимости.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения

36. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка и его решения. Поле направлений. Изоклины. Примеры.
37. Геометрическая и механическая интерпретация дифференциального уравнения и его решения. Формы задания решения.
38. Задача Коши. Общее, частное и особое решения. Примеры.
39. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
40. Однородные уравнения и приводящиеся к ним.
41. Линейные уравнения. Метод Бернулли и Лагранжа.

7.2. Темы рефератов

1. «История появления алгебры как науки».
2. «Алгебра: основные начала анализа».
3. «Связь математики с другими науками».
4. «Способы вычисления интегралов».
5. «Определение элементарных функций».
6. «Двойные интегралы и полярные координаты».
7. «Запись и вычисление дифференциальных уравнений».
8. «История появления комплексных чисел».
9. «Сущность линейной зависимости векторов».
10. : «Математические головоломки и игры: сущность, значение и виды».
11. Основы математического анализа.
12. Основные концепции математического моделирования.
13. Математическое программирование: сущность и значение.
14. Методы решения линейных уравнений.
15. Методы решения нелинейных уравнений.
16. Основополагающие концепции математической статистики.
17. Определение уравнения переходного процесса.
18. Применение кратных либо тройных интегралов.
19. Решение смешанных математических задач.
20. Вычисление тригонометрических неравенств.
21. Математическая философия Аристотеля.
22. Основные тригонометрические формулы.
23. Математик Эйлер и его научные труды.
24. Определение экстремумов функций многих переменных.
25. Сущность аксиоматического метода.
26. Декарт и его математические труды.
27. Основные концепции математики.
28. Развитие логики и мышления на уроках математики.
29. Современные открытия в области математики.
30. Пределы и производные: сущность, значение, вычисление.

7.3. Образец содержания экзаменационного билета

1. Вычислить $\left(3\frac{2}{3} + \frac{10}{18} \cdot \frac{12}{15} - \frac{1}{4}\right) \cdot \left(\frac{7}{4} + \frac{22}{8} : \frac{11}{3} - \frac{1}{2}\right)$.
2. Вычислить $\frac{1 - \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{7}{3} + \frac{10}{9} : \frac{5}{3} - 3\right)}{1\frac{12}{27} - \frac{4}{9} + 1} + \frac{5 + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{9}{21} + \frac{6}{7} : \frac{3}{2} - 7\right)}{2 : 3\frac{1}{5} + 1\frac{3}{8} - \frac{7}{9} \cdot 1\frac{1}{2} + \frac{1}{6}}$.
3. Вычислить $1,0021 + 3,16 : 400 - 0,01$.

4. Вычислить $\frac{\sqrt{21} \cdot \sqrt[4]{3}}{\sqrt[4]{49} \cdot \sqrt[8]{729}}$.

5. Упростить выражение $\frac{a^{\frac{1}{8}} - 16}{\frac{1}{a^8 + 16}} + \frac{a^{\frac{1}{8}} + 16}{a^8 - 16} - \frac{1024}{\sqrt[4]{a} - 256}$.

6. Запишите выражение без знака абсолютной величины
 $|3 + 2x| + |x + 10| - |5x - 1|$.

7. Записать с помощью бинома Ньютона $(x - 1)^{10}$

8. Найти сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии

$$-1, \frac{1}{3}, -\frac{1}{9}, \frac{1}{27}, \dots$$

9. Доказать тождество $\frac{2\sin\alpha + \sin 2\alpha}{2\sin\alpha - \sin 2\alpha} = \operatorname{ctg}^2 \frac{\alpha}{2}$

10. Вычислить $\sin 75^\circ \cdot \cos 75^\circ$

11. Найти расстояние между точками $M_1(5)$ и $M_2(-2)$ и координату середины отрезка M_1M_2 . Изобразить все эти точки на числовой прямой.

12. На плоскости задана точка $A(1, -3)$. Записать координаты точки B , симметричной с точкой A относительно оси абсцисс. Изобразить точки A, B на координатной плоскости.

13. Разложить на множители $4x^3 - 4t^3$.

14. Сократить дробь $\frac{x^2 - 16}{3x + 12}$.

15. Упростить выражение $\left(\frac{1}{1-y} - y \right) : \frac{y^2 - y + 1}{y^2 - 2y + 1}$.

16. Выполнить указанные действия: $a^{\frac{2}{3}} \cdot x^{\frac{3}{5}} \cdot a^{\frac{3}{4}} \cdot x^{\frac{2}{3}}$.

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 1,2,3 очная форма обучения

Виды работ	Баллы
1 семестр	
Организационно-учебная работа студента в аудитории	25
Самостоятельная (индивидуальная) работа	25

Контрольная работа	10
ИТОГО	60
Экзамен	40
Общий итог за 1 семестр	100
2 семестр	
Организационно-учебная работа студента в аудитории	25
Самостоятельная (индивидуальная) работа	25
Контрольная работа	10
ИТОГО	60
Экзамен	40
Общий итог за 2 семестр	100
3 семестр	
Организационно-учебная работа студента в аудитории	25
Самостоятельная (индивидуальная) работа	25
Контрольная работа	10
ИТОГО	60
Экзамен	40
Общий итог за 3 семестр	100

8.2.Семестр 1,2,3 заочная форма обучения

Виды работ	Баллы
1 семестр	
Организационно-учебная работа студента в аудитории	25
Самостоятельная (индивидуальная) работа	25
Контрольная работа	10
ИТОГО	60
Экзамен	40
Общий итог за 1 семестр	100
2 семестр	
Организационно-учебная работа студента в аудитории	25
Самостоятельная (индивидуальная) работа	25
Контрольная работа	10
ИТОГО	60
Экзамен	40
Общий итог за 2 семестр	100
3 семестр	
Организационно-учебная работа студента в аудитории	25
Самостоятельная (индивидуальная) работа	25
Контрольная работа	10
ИТОГО	60
Экзамен	40
Общий итог за 3 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 зачет 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 учетом 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), ауд. 105. Для проведения 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 Главного корпуса (ауд.405).

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. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : [Учеб. пособие для студентов вузов] / Д. В. Беклемишев. - 2-е изд. - М. : Наука, 1974. - 320 с.
2. Ильин, В. А. Аналитическая геометрия : [Учебник для физ. специальностей и специальности "Прикл. математика" ун-тов] / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 3-е изд. - М.: Наука, 1981. - 232 с.
3. Каплан, И. А. Практические занятия по высшей математике. Ч. 1: Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве / И. А. Каплан. - 5-е изд. - Харьков : Изд-во Харьк. гос. ун-та, 1973. - 204 с.
4. Канатников, А. Н. Аналитическая геометрия : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным, техническим и экономическим направлениям и специальностям / А. Н. Канатников, А. П. Крищенко. - Москва: Академия, 2009. - 199 с.
5. Беклемишев Д.В. Дополнительные главы линейной алгебр: [учеб. пособие для вузов по спец. "Физика" и "Прикл. математика"] / Д.В. Беклемишев. - Москва: Наука, 1983. - 335 с.
6. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре / И. М. Гельфанд. - 4-е изд. - Москва : Наука, 1971. - 272 с.
7. Ильин В.А. Линейная алгебра: [Учеб. для ун-тов по специальностям "Прикл. математика" и "Физика"] / В. А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 2-е изд. - М.: Наука, 1978. - 302 с.
8. Ильин В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. для студентов ун-тов и техн. вузов, обучающихся по специальности "Математика", "Прикладная математика и информатика" / В.А. Ильин, Г.Д. Ким; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - 3-е изд. - Москва: Проспект, 2008. - 393 с.
9. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: [Учеб. пособие для вузов] / В.П. Минорский. - 13-е изд. - М.: Наука, 1987. - 350 с.
10. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс / Д.Т. Письменный. - 2-е изд. - М.: Айрис пресс, 2004. - 608 с.
11. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: [Учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов] /

12. И.В. Проскуряков. - 6-е изд. - М.: Наука, 1978. - 384 с.
13. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие для вузов / Г. Н. Берман. - СПб. : Лань : Спец. лит., 2000. - 448 с.
14. 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.
15. 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.
16. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович. - М. : АСТ : Астрель, [2009]. - 558 с.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. Шилов, Г. Е. Математический анализ : конечномерные линейные пространства / Г. Е. Шилов. - Москва : Наука, 1969. - 432 с.

11.2. Дополнительная литература

1. Колесник В.И.. Векторная алгебра. [Учебно-методическое пособие]. / В.И. Колесник. – Донецк:
2. ГОУ ВПО ДонНУ, 2019. – 93 с.
3. Гусак, А. А. Математический анализ и дифференциальные уравнения : Справ. пособие по решению задач / А. А. Гусак. - 2-е изд. - Минск : ТетраСистемс, 2001. - 414 с.
4. Шипачев, В. С. Математический анализ : Учеб. пособие для вузов / В. С. Шипачев. - М. : Высш. шк., 1999. - 176 с.
5. Шипачев, В. С. Математический анализ : теория и практика / В. С. Шипачев. - Москва : 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).