

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Укрупненная группа направлений подготовки	27.00.00 Управление в технических системах
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки / Специальность	27.03.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль) образовательной программы / Специализация	Стандартизация и метрология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Рабочая программа дисциплины **«Высшая математика»** для обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (Профиль: Стандартизация и метрология), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 901 (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 2025 года.

Разработчик:

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

В.И. Колесник

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры математической физики.
Протокол от 10.04.2025 г. №11.

Заведующий кафедрой

В.И. Колесник

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
16.04.2025 г.

С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.
Протокол от 16.04.2025 г. № 4.

Председатель

В. Н. Котенко

Руководитель основной образовательной
программы, канд. физ.-мат. наук, доц.
10.04.2025 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, Электротехника и электроника, Общая теория измерений, Прикладная метрология.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	27.03.01 Стандартизация и метрология (Профиль: Стандартизация и метрология)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М5.1 Высшая математика
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	18 / 648

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

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	34	–	51	125	210	экзамен
Очная	1	2	34	–	34	125	193	экзамен
Очная	2	3	51	–	68	126	245	экзамен
Очная, всего			119	–	153	376	648	
Заочная	1	1	6	–	10	198	214	экзамен
Заочная	1	2	6	–	6	198	210	экзамен
Заочная	2	3	12	–	14	198	224	экзамен
Заочная, всего			24	–	30	594	648	

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
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Применяет современный математический инструментарий для решения поставленных задач	УК-1.1.1. Знает основы высшей математики, необходимые для решения управленческих задач УК-1.1.2. Умеет применять современный математический инструментарий для решения поставленных задач
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.	ОПК-1.1. Использует систематизированные знания в области высшей математики и применяет их при создании и анализе математических моделей процессов и систем, как необходимых элементов профессиональной деятельности.	ОПК-1.1.1. Знает фундаментальные идеи и факты высшей математики. ОПК-1.1.2. Умеет применять знания высшей математики при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-1.1.3. Владеет навыками применения математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

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.

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
	<p>3.2. Канонические уравнения кривых, исследование их формы.</p> <p>3.3. Эллипсоиды, параболоиды, гиперболоиды, конические и цилиндрические поверхности.</p> <p>3.4. Канонические уравнения поверхностей, исследование их формы.</p>
4. Матрицы и определители. Линейные пространства.	<p>4.1. Матрицы и операции над ними.</p> <p>4.2. Определитель и его свойства. Алгебраические дополнения и миноры.</p> <p>4.3. Обратная матрица. Критерий обратимости. Ранг матрицы.</p> <p>4.4. Теорема о базисном миноре. Линейное пространство, его размерность.</p>
5. Системы линейных уравнений.	<p>5.1. Система линейных уравнений (СЛУ), её совместность.</p> <p>5.2. Теорема Крамера. Критерий Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.</p> <p>5.3. Общее решение СЛУ. Фундаментальная система решений.</p>
Раздел 2 Дифференциальное исчисление	
6. Функции и их свойства.	<p>6.1. Понятие функции. Различные способы задания функции. График функции. Обратная функция. Предел функции в точке.</p> <p>6.2. Подходы к определению предела и их эквивалентность.</p> <p>6.3. Критерий Коши. Определение непрерывности в точке. Свойства непрерывных функций в точке. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>6.4. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Существование обратной функции. Сравнение функций.</p>
7. Производная.	<p>7.1. Физические задачи, которые приводят к понятию производной. Односторонние производные. Вычисления производных.</p> <p>7.2. Дифференциал и его свойства. Физический и геометрический смысл производной и дифференциала.</p> <p>7.3. Теоремы о среднем для дифференцируемых функций.</p> <p>7.4. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.</p> <p>7.5. Производные и дифференциалы высшего порядка. Правило Лопиталя.</p> <p>7.6. Формула Тейлора. Приближенные вычисления с помощью формулы Тейлора.</p>
8. Исследование функции.	<p>8.1. Монотонность и ее признаки.</p> <p>8.2. Наибольшее и наименьшее значения функций.</p> <p>8.3. Экстремум и его признаки. Выпуклость и точки перегиба.</p> <p>8.4. Асимптоты графика функции. Построение графиков.</p>

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
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 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.

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
	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.
Раздел 7. Случайные события	
15. Стохастические модели в физике	15.1. Стохастический эксперимент. События, их классификация. 15.2. Алгебра событий. Пространство элементарных событий. 15.3. Элементы комбинаторики в теории вероятностей. 15.4. Аксиомы теории вероятностей.
16. Различные определения вероятностей	16.1. Классическое определение вероятности. 16.2. Геометрическое определение вероятности. 16.3. Статистическое определение вероятности. 16.4. Аксиоматическое определение вероятности.
17. Теоремы сложения и умножения вероятностей	17.1. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. 17.2. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. 17.3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
18. Повторные независимые испытания	18.1. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. 18.2. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях. 18.3. Приближенные формулы для вычисления $P_n(m)$. 18.4. Предельные теоремы Пуассона, Муавра-Лапласа.
Раздел 8. Случайные величины	
19. Дискретные случайные величины.	19.1. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. 19.2. Закон распределения дискретной случайной величины (ДСВ). 19.3. Функция распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики ДСВ.
20. Непрерывные случайные величины.	20.1. Непрерывная случайная величина. Функция распределения непрерывной случайной величины 20.2. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики НСВ.

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
21. Некоторые законы распределения случайных величин	21.1. Некоторые примеры дискретных и непрерывных законов распределения. 21.2. Закон больших чисел.
22. Элементы математической статистики.	22.1. Генеральная совокупность и выборка. Эмпирическая функция распределения. 22.2. Полигон и гистограмма. 22.23. Вариационный ряд. Размах варьирования. Коэффициент вариации. 22.4. Мода и медиана. 22.5. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения. Доверительный интервал.
23. Элементы теории корреляции	23.1. Корреляционная таблица. 23.2. Коэффициенты корреляции. 23.3. Уравнения прямой регрессии.

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	–	6	15	25
2. Прямая и плоскость.	4	–	6	16	26
3. Кривые 2-го порядка. Поверхности 2-го порядка.	4	–	6	16	26
4. Матрицы и определители. Линейные пространства.	4	–	6	16	26
5. Системы линейных уравнений.	4	–	6	15	25
Раздел 2 Дифференциальное исчисление					
6. Функции и их свойства.	4	–	7	16	27
7. Производная.	6	–	8	16	30
8. Исследование функции.	4	–	6	15	25
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	34	–	51	125	210
Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2					
Раздел 3. Одномерный интеграл					
9. Неопределённый интеграл.	5	–	7	20	32
10. Определённый интеграл.	5	–	5	21	32
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление в многомерии					
11. Функции многих переменных.	5	–	7	21	32
12. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	5	–	5	21	32
Раздел 5. Ряды					
13. Ряды	7	–	5	21	32
Раздел 6. Дифференциальные уравнения					
14. Обыкновенные дифференциальные уравнения	7	–	5	21	33
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	34	–	34	125	193
Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3					
Раздел 7. . Случайные события					

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
15. Стохастические модели в физике	6	–	8	14	28
16. Различные определения вероятностей	6	–	7	14	27
17. Теоремы сложения и умножения вероятностей	6	–	8	14	28
18. Повторные независимые испытания	6	–	7	14	27
Раздел 8. Случайные величины					
19. Дискретные случайные величины.	6	–	8	14	28
20. Непрерывные случайные величины.	6	–	8	14	28
21. Некоторые законы распределения случайных величин	6	–	7	14	27
22. Элементы математической статистики.	5	–	7	14	26
23. Элементы теории корреляции	4	–	8	14	26
ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	51	–	68	126	245
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП	119	–	153	376	648

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	–	2	25	27,5
2. Прямая и плоскость.	0,5	–	1	25	26,5
3. Кривые 2-го порядка. Поверхности 2-го порядка.	1	–	1	25	27
4. Матрицы и определители. Линейные пространства.	1	–	1,5	25	27,5
5. Системы линейных уравнений.	0,5	–	1,5	25	27
Раздел 2 Дифференциальное исчисление					
6. Функции и их свойства.	0,5	–	1	25	26,5
7. Производная.	1	–	1	24	26
8. Исследование функции.	1	–	1	24	26
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	6	–	10	198	214
Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2					
Раздел 3. Одномерный интеграл					
9. Неопределённый интеграл.	1	–	1	33	35
10. Определённый интеграл.	1	–	1	33	35
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление в многомерии					
11. Функции многих переменных.	1	–	1	33	35
12. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	1	–	1	33	35
Раздел 5. Ряды					
13. Ряды	1	–	1	33	35
Раздел 6. Дифференциальные уравнения					
14. Обыкновенные дифференциальные уравнения	1	–	1	33	35
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	6	–	6	198	210
Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3					
Раздел 7. . Случайные события					

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
15. Стохастические модели в физике	1	–	2	22	25
16. Различные определения вероятностей	1,5	–	1	22	24,5
17. Теоремы сложения и умножения вероятностей	1	–	2	22	25
18. Повторные независимые испытания	1	–	2	22	25
Раздел 8. Случайные величины					
19. Дискретные случайные величины.	1,5	–	1	22	24,5
20. Непрерывные случайные величины.	1,5	–	1	22	24,5
21. Некоторые законы распределения случайных величин	1,5	–	2	22	25,5
22. Элементы математической статистики.	1,5	–	2	22	25,5
23. Элементы теории корреляции	1,5	–	1	22	24,5
ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	12	–	14	198	224
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП	24	–	30	594	648

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 вычисление 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.

Раздел 5. Ряды

1. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости.

2. Ряды с неотрицательными членами и признаки их сходимости.

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

4. Условно сходящиеся ряды. Признак Лейбница.

5. Функциональная последовательность, её сходимость и равномерная сходимость.

6. Функциональный ряд, его сходимость и равномерная сходимость.

7. Свойства равномерно сходящихся рядов.

8. Мажорантный признак Вейерштрасса.

9. Степенные ряды. Радиус сходимости.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения

1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка и его решения. Поле направлений. Изоклины. Примеры.

2. Геометрическая и механическая интерпретация дифференциального уравнения и его решения. Формы задания решения.

3. Задача Коши. Общее, частное и особое решения. Примеры.

4. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
5. Однородные уравнения и приводящиеся к ним.
6. Линейные уравнения. Метод Бернулли и Лагранжа.

Раздел.7. Случайные события

1. События, их классификация.
2. Алгебра событий.
3. Пространство элементарных событий.
4. Элементы комбинаторики в теории вероятностей.
5. Классическое, геометрическое, аксиоматическое, и статистическое определение вероятности.
6. Теоремы сложения вероятностей.
7. Условная вероятность.
8. Теоремы умножения вероятностей. Независимые события.
9. Вероятность появления хотя бы одного события.
10. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
11. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
12. Приближенные формулы для вычисления $P_n(m)$. Формула Пуассона.
13. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Раздел. 8. Случайные величины

1. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина.
2. Закон распределения дискретной случайной величины (ДСВ).
3. Функция распределения дискретной случайной величины.
4. Числовые характеристики ДСВ.
5. Непрерывная случайная величина.
6. Функция распределения непрерывной случайной величины.
7. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
8. Числовые характеристики НСВ.
9. Моменты случайных величин. Геометрический смысл некоторых моментов случайных величин.
10. Некоторые примеры дискретных и непрерывных законов распределения.
11. Предельные теоремы теории вероятностей.
12. Центральная предельная теорема.
13. Закон больших чисел.
14. Генеральная совокупность и выборка.
15. Эмпирическая функция распределения.
16. Полигон и гистограмма.
17. Вариационный ряд. Размах варьирования. Коэффициент вариации.
18. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения.
19. Доверительный интервал.
20. Корреляционная таблица.
21. Статистическая гипотеза. Нулевая и альтернативная, простая и сложная гипотезы.

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 (при наличии экзамена по дисциплине)

Донецкий государственный университет
Физико-технический факультет
Кафедра математической физики

Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль подготовки	Стандартизация и метрология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Семестр	1
Дисциплина	Высшая математика

Экзаменационный билет № 1

1. Сходящиеся последовательности и их свойства.
2. Сложная функция и её дифференцируемость.
3. Найти предел функции а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+1}{x-1}$, б) $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{3-\sqrt{x-1}}{x-10}$
4. Разложить функцию $f(x) = x^3 + 11x^2 + 3x - 1$ по степеням $(x+2)$.

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

Заведующий кафедрой

В.И. Колесник

Экзаменатор

В.И. Колесник

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.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

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. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный, 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 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.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. 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. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 3 изд. – Москва : Academia, 2003. – 460 с.
3. Гихман, И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: [учебник для мат. специальностей ун-тов и техн. вузов] / И.И. Гихман и др. – Киев: Вищащк., 1979. – 408 с.
4. Гнеденко, Б.В. Курс теории вероятностей: [учебник для мат. специальностей ун-тов] / Б.В. Гнеденко. – 6-е изд. – Москва: Наука, 1988. – 446,[1] с.
5. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие. для студентов вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – М.: Высш. образование, 2008. – 478, [1] с.
6. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для студентов вузов / В.Е. Гмурман. – 11-е изд. – М.: Высш. образование, 2008. – 404 с.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Беклемишев Д.В. Дополнительные главы линейной алгебры: [учеб. пособие для вузов по спец. "Физика" и "Прикл. математика"] / Д.В. Беклемишев. - Москва: Наука, 1983. - 335 с.
12. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре / И. М. Гельфанд. - 4-е изд. - Москва : Наука, 1971. - 272 с.
13. 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.
14. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: [Учеб. пособие для вузов] / В.П. Минорский. - 13-е изд. - М.: Наука, 1987. - 350 с.
15. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс / Д.Т. Письменный. - 2-е изд. - М.: Айрис пресс, 2004. - 608 с.
16. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: [Учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов] /
17. И.В. Проскуряков. - 6-е изд. - М.: Наука, 1978. - 384 с.

18. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие для вузов / Г. Н. Берман. - СПб. : Лань : Спец. лит., 2000. - 448 с.
19. 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.
20. 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.
21. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович. - М. : АСТ : Астрель, [2009]. - 558 с.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т. 1 / Пер. с англ. Р.Л. Добрушина и др.; Под ред. Е.Б. Дынкина; С предисл. А.Н. Колмогорова. – 2-е изд. - М.: Мир, 1967. – 498 с.
- 26.
27. Шилов, Г. Е. Математический анализ : конечномерные линейные пространства / Г. Е. Шилов. - Москва : Наука, 1969. - 432 с.

10.2. 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.
6. Булдык, Г.М. Теория вероятностей и математическая статистика: [Учеб. пособие для экон. спец. вузов] / Г.М. Булдык. – Минск: Высш. шк., 1989. – 284,[1] с.
7. Ивченко Г.И. Сборник задач по математической статистике: [Учеб. пособие для вузов] / Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев, А. В. Чистяков. – М.: Высш. шк., 1989. – 253,[2] с.
8. Карасев, А.И. Курс высшей математики для экономических вузов. Ч. 2: Теория вероятностей и математическая статистика. Линейное программирование / А.И. Карасев, З.М. Аксюткина, Т.И. Савельева. – М.: Высш. шк., 1982. - 320 с.
9. Медведева М.И. Теория вероятностей и математическая статистика с применением информационных технологий: Учеб. пособие / М.И. Медведева, Е.Г. Новожилова, Ю.Н. Полшков, Н.В. Румянцев; Донец. нац. ун-т. –Донецк :ДонНУ, 2002. – 331 с.
10. Пясецкая Т.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Задачи и методические указания к их решению / Т.Е. Пясецкая. – Д.: ДонНУ, 2019. – 80 с.

11. 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://hero.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

12. 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).