

Министерство науки и высшего образования

Российской Федерации

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

Факультет дополнительного и профессионального образования  
Кафедра инженерной и компьютерной педагогики



П.А. Машаров

29 марта 2024 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 - Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль подготовки	Охрана труда
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	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 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) (Профиль подготовки: Охрана труда), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 8 (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:

ст. преподаватель кафедры инженерной и  
компьютерной педагогики



М.П. Загорный

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры инженерной и  
компьютерной педагогики

Протокол от 26 . 03 .2024 г. № 10\_\_

Заведующий кафедрой д-р пед. наук,  
проф.



М.Г. Коляда

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана факультета дополнительного  
и профессионального образования

28 . 03 .2024 г.



М.П. Загорный

Учебно-методическая комиссия факультета дополнительного и  
профессионального образования.

Протокол от 27 . 03 .2024 г. № 7\_\_.

Председатель



В.А. Тарасенко

Руководитель основной  
профессиональной  
образовательной программы,  
д-р пед. наук, проф., зав. кафедрой ИКП

26 . 03 .2024 г.



М.Г. Коляда

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые параллельно идущими дисциплинами – Инженерная и компьютерная графика, Физика.

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

Математические методы в педагогических исследованиях, Техническая механика, Компьютационная педагогика, Производственная практика: научно-исследовательская работа, Производственная практика: преддипломная.

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1.Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) (Профиль: Охрана труда)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М6.1 Высшая математика
Часть образовательной программы	Базовая (обязательная) часть Профессиональный модуль
Количество зачетных единиц / всего часов	5,5 / 198

### 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	–	34	130	198	экзамен
Заочная	1	1	6	–	6	186	198	экзамен

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Высшая математика» – формирование и развитие у будущих педагогов (преподавателей экономических и управленческих дисциплин) знаний, умений и навыков в области высшей математики, способности и готовности к эффективному и результативному решению задач будущей профессиональной деятельности с использованием математических методов.

Основными задачами, решаемыми при изучении дисциплины, являются: формирование и развитие знаний и умений в области элементов аналитической геометрии, формирование и развитие знаний и умений в области элементов высшей алгебры, формирование и развитие знаний и умений в области элементов математического анализа.

Студент, успешно освоивший данную дисциплину должен быть способен практически применять методы высшей математики при решении задач в области экономики и управления, а также в контексте математических методов в педагогических исследованиях и практике

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

##### 4.1. Компетенции.

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

##### 4.2. Индикаторы компетенций

УК-1.1 Применяет методы высшей математики при решении задач в области охраны труда, а также в контексте математических методов в педагогических исследованиях и на практике.

##### 4.3. Результаты обучения

УК-1.1.1. В результате изучения учебной дисциплины студент должен знать:

- системы координат, способы решения простейших задач аналитической геометрии, векторную алгебру, преобразование декартовых прямоугольных координат;
- понятие уравнения линии на плоскости, понятие уравнения (уравнений) поверхности и линии в пространстве, линейные образы аналитической геометрии;
- линии и поверхности второго порядка;
- комплексные числа, алгебру многочленов, матрицы и определители;
- системы линейных алгебраических уравнений, точные и приближенные методы решения линейных систем;
- числовые последовательности и функции, пределы и непрерывность;
- основы дифференциального исчисления;
- неопределенный интеграл, способы интегрирования в элементарных функциях;
- основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях, формулы Тейлора и Маклорена;
- способы исследования графика функции и нахождения ее максимального и минимального значений;
- определенный интеграл и его приложения;
- приближенные методы вычисления корней уравнений и определенных интегралов, числовые ряды, функциональные последовательности и ряды;
- функции, зависящие от нескольких переменных, неявные функции;
- двойные и кратные интегралы, несобственные интегралы, интегралы, зависящие от параметров, ряды и интеграл Фурье;
- криволинейные интегралы, поверхностные интегралы, элементы теории поля, элементы теории кривых и поверхностей;
- дифференциальные уравнения, способы точного и приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений и линейных (квазилинейных) дифференциальных уравнений первого порядка в частных производных – как методы отыскания общих решений, так и методы получения решений начальных и краевых задач.

УК-1.1.2. В результате изучения учебной дисциплины студент должен уметь:

- применять метод координат, решать простейшие задачи аналитической геометрии, оперировать векторами, выполнять преобразования декартовых прямоугольных координат, использовать полярные, цилиндрические и сферические координаты;
- моделировать объекты, процессы и явления различных предметных областей, используя уравнения линий на плоскости, уравнения поверхностей и линий в пространстве, линейные образы (прямые и плоскости);
- исследовать линии и поверхности второго порядка;
- оперировать комплексными числами;

- выполнять разложение правильной рациональной дроби с комплексными коэффициентами в сумму простейших дробей;
- выполнять разложение алгебраического многочлена с действительными коэффициентами в произведение неприводимых действительных множителей;
- выполнять разложение правильной рациональной дроби с действительными коэффициентами в сумму простейших дробей с действительными коэффициентами;
- оперировать матрицами, находить определитель квадратной матрицы, строить матрицу, обратную данной (если это возможно);
- решать системы линейных алгебраических уравнений;
- исследовать числовые последовательности и функции, находить их пределы, исследовать функции на непрерывность;
- находить производные и дифференциалы (как первого, так и высших порядков) функций одной действительной переменной, дифференцировать функции, заданные параметрически, использовать дифференциалы для приближенных вычислений;
- выполнять неопределенное интегрирование в элементарных функциях (если это возможно);
- находить пределы функций, пользуясь правилом Лопиталя;
- раскрывать неопределенности типичных видов;
- разлагать элементарные функции по формулам Маклорена и Тейлора, использовать эти формулы для асимптотических оценок, вычисления пределов, вычисления значений элементарных функций;
- осуществлять исследование графика функции и нахождение ее экстремумов;
- вычислять определенные интегралы;
- применять их для нахождения длин дуг кривых, площадей квадрируемых плоских фигур, объемов цилиндров, тел вращения, ступенчатых тел, площадей поверхностей вращения, масс и центров тяжести неоднородных стержней, работ переменных сил;
- приближенно вычислять корни уравнений и определенные интегралы;
- моделировать объекты, процессы и явления различных предметных областей, используя функциональные последовательности, числовые и функциональные ряды;
- оперировать функциями, зависящими от нескольких переменных, неявными функциями;
- вычислять двойные и кратные интегралы, несобственные интегралы;
- оперировать интегралами, зависящими от параметров;
- использовать при решении практических задач ряды и интегралы Фурье;
- вычислять криволинейные интегралы, поверхностные интегралы;
- применять при решении практических задач элементы теории поля, элементы теории кривых и поверхностей;
- точно решать обыкновенные дифференциальные уравнения (классов, поддающихся интегрированию в квадратурах) и линейные (квазилинейные) дифференциальные уравнения первого порядка – находить как общие решения, так и решения начальных и краевых задач;
- строить приближенные численные решения начальных и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	УК-1.1 Знает и применяет методы высшей математики - элементы	УК-1.1.1. Знает элементы аналитической геометрии, высшей алгебры, математического анализа.



информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	аналитической геометрии, высшей алгебры, математического анализа при решении задач в области охраны труда, а также в контексте математических методов в педагогических исследованиях и на практике.	УК-1.1.2. Умеет применять методы высшей математики при решении задач в области охраны труда, а также в контексте математических методов в педагогических исследованиях и на практике
--	---	--

## 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Тема 1. Системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии. Векторная алгебра. Преобразование декартовых прямоугольных координат	Декартовы координаты на прямой. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Определение скалярного произведения двух векторов. Геометрические и алгебраические свойства скалярного произведения. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости. Понятие линейных преобразований плоскости.
Тема 2. Уравнение линии на плоскости. Уравнения поверхности и линии в пространстве. Линейные образы	Понятие об уравнении линии на плоскости. Параметрическое представление линии. Уравнение линии в различных системах координат. Понятие об уравнении поверхности. Уравнения линии в пространстве. Общее уравнение плоскости в пространстве. Неполные уравнения плоскости Канонические уравнения прямой в пространстве. Параметрические уравнения прямой в пространстве. Условие пересечения трех плоскостей в одной и только в одной точке. Уравнение плоскости, проходящей через заданную прямую и перпендикулярной заданной плоскости. Уравнения перпендикуляра, опущенного из заданной точки на данную прямую. Нахождение расстояния от данной точки до данной прямой
Тема 3. Линии и поверхности второго порядка	Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Исследование формы эллипса, гиперболы и параболы по их каноническим уравнениям. Преобразование коэффициентов уравнения линии второго порядка при переходе к новой декартовой системе координат. Понятие поверхности второго порядка. Преобразование коэффициентов уравнения поверхности второго порядка при переходе к новой декартовой системе координат. Классификация центральных поверхностей второго порядка. Классификация нецентральных поверхностей второго порядка. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды.
Тема 4. Комплексные числа. Алгебра	Краткие сведения о комплексных числах. Алгебраические многочлены. Кратные корни многочлена. Признак

многочленов. Матрицы и определители	кратности корня. Принцип выделения кратных корней. Нахождение наибольшего общего делителя двух многочленов (алгоритм Евклида). Понятие матрицы. Основные операции над матрицами и их свойства. Понятие определителя. Выражение определителя непосредственно через его элементы. Понятие линейной зависимости строк (столбцов) матрицы.
Тема 5. Системы линейных алгебраических уравнений	Понятие системы линейных алгебраических уравнений и ее решения. Точные методы отыскания решений линейной системы: квадратная система линейных уравнений с определителем основной матрицы, отличным от нуля; отыскание всех решений общей линейной системы; свойства совокупности решений однородной системы. Приближенные методы решения линейных систем.
Тема 6. Числовые последовательности и функции. Пределы и непрерывность	Числовые последовательности и операции над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей. Понятие сходящейся последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей. Предельный переход в неравенствах. Переменная величина и функция. Способы задания функций. Простейшие свойства функций. Предел функции. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Непрерывность функции. Арифметические операции над непрерывными функциями.
Тема 7. Основы дифференциального исчисления	Приращение аргумента и функции. Разностная форма условия непрерывности. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Правая и левая производные. Понятие производной векторной функции. Дифференцируемость функции в точке. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного. Производная степенной функции с целочисленным показателем
Тема 8. Неопределенный интеграл. Интегрирование в элементарных функциях	Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Интегрирование методом замены переменной (методом подстановки). Интегрирование по частям. Интегрирование рациональной дроби. Понятие об эллиптических интегралах
Тема 9. Основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях	Необходимое и достаточное условие существования предела функции в точке (критерий Коши). Локальная ограниченность функции, имеющей предел в точке. Теорема об устойчивости знака непрерывной функции. Возрастание и убывание функции в точке. Локальный максимум и локальный минимум функции. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции.
Тема 10. Исследование графика функции и	Отыскание участков монотонности функции. Отыскание точек возможного экстремума. Первое и второе

нахождение ее максимального и минимального значений	достаточные условия экстремума. Решение вопроса о наличии экстремума функции, непрерывной, но не дифференцируемой в данной точке. Общая схема отыскания экстремумов. Схема исследования графика функции. Отыскание максимального и минимального значений функции. Краевой экстремум.
Тема 11. Определенный интеграл и его приложения	Интегральные суммы. Интегрируемость. Понятие верхней и нижней сумм. Свойства верхних и нижних сумм. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Свойство равномерной непрерывности функции. Понятие плоской кривой. Параметрическое задание кривой. Понятие пространственной кривой. Понятие длины дуги кривой. Поверхность вращения. Понятие квадратуемости поверхности вращения. Достаточные условия квадратуемости поверхности вращения. Формула площади поверхности вращения. Масса и центр тяжести неоднородного стержня. Работа переменной силы.
Тема 12. Приближенные методы вычисления корней уравнений и определенных интегралов. Числовые ряды. Функциональные последовательности и ряды	Приближенные методы вычисления корней уравнений: метод «вилки», метод касательных (метод Ньютона), метод хорд, метод итераций (последовательных приближений). Приближенные методы вычисления определенных интегралов: метод прямоугольников, метод трапеций, метод парабол (метод Симпсона). Понятие бесконечного произведения. Сходящиеся и расходящиеся бесконечные произведения. Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Сходимость функциональной последовательности в точке и на множестве.
Тема 13. Функции, зависящие от нескольких переменных. Неявные функции	Евклидова плоскость и евклидово пространство. Понятие функции двух и трех переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Понятие дифференцируемости функции нескольких переменных. Понятие дифференциала функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции. Понятие неявной функции. Теорема о существовании и дифференцируемости неявной функции. Вычисление частных производных неявно заданной функции. Понятие зависимости функций. Достаточное условие независимости. Функциональные матрицы и их приложения. Понятие условного экстремума. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
Тема 14. Двойные и кратные интегралы.	Определение двойного интеграла для прямоугольника. Существование двойного интеграла для прямоугольника. Определение и существование двойного интеграла для произвольной области. Понятие собственного интеграла, зависящего от параметра. Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости собственных интегралов, зависящих от параметра.
Тема 15. Несобственные интегралы. Интегралы, зависящие от параметров. Ряды и интегралы Фурье	Понятие несобственного интеграла первого рода, зависящего от параметра. Понятие равномерной сходимости несобственного интеграла, зависящего от параметра. Образ Фурье и его простейшие свойства.



	Условия разложимости функции в интеграл Фурье. Прямое и обратное преобразования Фурье.
Тема 16. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля. Элементы теории кривых и поверхностей	Определения криволинейных интегралов и их физический смысл. Существование криволинейных интегралов и их сведение к определенным интегралам. Понятие поверхности. Регулярная поверхность. Задание поверхности с помощью векторных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Односторонние и двусторонние поверхности. Понятие площади поверхности. Квадрируемость гладких поверхностей.
Тема 17. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения и приводящие к ним задачи. Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных. Уравнение с разделяющимися переменными. Однородное и неоднородное линейное уравнение первого порядка. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка. Основные свойства линейного уравнения с постоянными коэффициентами. Системы линейных дифференциальных уравнений. Общие свойства систем линейных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма обучения – очная, курс – 1 семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 1. Системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии. Векторная алгебра. Преобразование декартовых прямоугольных координат	2	–	2	6	10
Тема 2. Уравнение линии на плоскости. Уравнения поверхности и линии в пространстве. Линейные образы	2	–	2	6	10
Тема 3. Линии и поверхности второго порядка	2	–	2	6	10
Тема 4. Комплексные числа. Алгебра многочленов. Матрицы и определители	2	–	2	8	12
Тема 5. Системы линейных алгебраических уравнений	2	–	2	8	12
Тема 6. Числовые последовательности и функции. Пределы и непрерывность	2	–	2	8	12
Тема 7. Основы дифференциального исчисления	2	–	2	8	12

Тема 8. Неопределенный интеграл. Интегрирование в элементарных функциях	2	—	2	8	12
Тема 9. Основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях	2	—	2	8	12
Тема 10. Исследование графика функции и нахождение ее максимального и минимального значений	2	—	2	8	12
Тема 11. Определенный интеграл и его приложения	2	—	2	8	12
Тема 12. Приближенные методы вычисления корней уравнений и определенных интегралов. Числовые ряды. Функциональные последовательности и ряды	2	—	2	8	12
Тема 13. Функции, зависящие от нескольких переменных. неявные функции	2	—	2	8	12
Тема 14. Двойные и кратные интегралы.	2	—	2	8	12
Тема 15. Несобственные интегралы. Интегралы, зависящие от параметров. Ряды и интегралы Фурье	2	—	2	8	12
Тема 16. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля. Элементы теории кривых и поверхностей	2	—	2	8	12
Тема 17. Дифференциальные уравнения	2	—	2	8	12
ИТОГО ЗА КУРС	34	—	34	130	198

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

### 7.1. Контрольные вопросы

1. Теорема об устойчивости знака непрерывной функции. Прохождение непрерывной функции через нуль при смене знаков. Прохождение непрерывной функции через любое промежуточное значение.
2. Ограниченность функции, непрерывной на сегменте (первая теорема Вейерштрасса). Точная верхняя и точная нижняя грани функции на данном множестве. Достижение функцией, непрерывной на сегменте, своих точных граней (вторая теорема Вейерштрасса).
3. Возрастание и убывание функции в точке. Локальный максимум и локальный минимум функции. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции. Теорема о нуле производной (теорема Ролля).
4. Формула конечных приращений (формула Лагранжа). Постоянство функции, имеющей на интервале равную нулю производную. Условия монотонности функции на интервале. Отсутствие у производной точек разрыва первого рода и устранимых разрывов.
5. Вывод с помощью формулы Лагранжа полезных неравенств:  
 $|\sin x_1 - \sin x_2| \leq |x_1 - x_2|,$   
 $|\arctg x_1 - \arctg x_2| \leq |x_1 - x_2|.$
6. Обобщенная формула конечных приращений (формула Коши). Раскрытие неопределенностей вида (правило Лопиталя). Раскрытие неопределенностей других видов ( $0 \cdot \infty$ ,  $\infty - \infty$ ,  $1^\infty$ ,  $0^0$  и  $\infty^0$ ).
7. Формула Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа, Коши и Пеано.
8. Формула Маклорена. Оценка остаточного члена для произвольной функции.
9. Разложение по формуле Маклорена элементарных функций  $f(x) = e^x$ ,  $f(x) = \sin x$ ,  $f(x) = \cos x$ ,  $f(x) = \ln(1 + x)$ ,  $f(x) = (1 + x)^\alpha$  ( $\alpha \in \mathbb{R}$ ),  $f(x) = \arctg x$ . Вычисление числа  $e$ .
10. Отыскание участков монотонности функции. Отыскание точек возможного экстремума.
11. Первое и второе достаточные условия экстремума. Решение вопроса о наличии экстремума функции, непрерывной, но не дифференцируемой в данной точке.
12. Общая схема отыскания экстремумов.
13. Направление выпуклости графика функции. Определение точки перегиба. Необходимое условие перегиба. Первое и второе достаточные условия перегиба. Обобщения первого достаточного условия перегиба. Третье достаточное условие экстремума и перегиба.
14. Асимптоты графика функции.
15. Схема исследования графика функции. Отыскание максимального и минимального значений функции. Краевой экстремум.
16. Интегральные суммы. Интегрируемость. Понятие верхней и нижней сумм. Свойства верхних и нижних сумм. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Свойство равномерной непрерывности функции. Теорема о равномерной непрерывности. Интегрируемость непрерывных функций.
17. Интегрируемость некоторых разрывных функций (ограниченных на сегменте и имеющих лишь конечное число точек разрыва, кусочно непрерывных на сегменте). Интегрируемость монотонных ограниченных функций.
18. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Первая формула среднего значения. Первая формула среднего значения в обобщенной форме. Вторая формула среднего значения.
19. Существование первообразной для непрерывной функции. Основная формула интегрального исчисления (формула Ньютона-Лейбница).

20. Замена переменной под знаком определенного интеграла. Формула интегрирования по частям для определенных интегралов.

21. Остаточный член формулы Тейлора в интегральной форме.

22. Понятие плоской кривой. Параметрическое задание кривой. Понятие пространственной кривой. Понятие длины дуги кривой. Достаточные условия спрямляемости кривой. Формулы для вычисления длины дуги кривой. Дифференциал дуги. Примеры.

23. Понятие квадратуемости плоской фигуры. Площадь квадратуемой плоской фигуры. Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора. Примеры.

24. Понятие кубатуемости и объема. Кубатуемость цилиндров, ступенчатых тел, тел вращения. Формула объема цилиндра. Формула объема тела вращения. Примеры.

25. Поверхность вращения. Понятие квадратуемости поверхности вращения. Достаточные условия квадратуемости поверхности вращения. Формула площади поверхности вращения.

26. Масса и центр тяжести неоднородного стержня. Работа переменной силы.

27. Приближенные методы вычисления корней уравнений: метод «вилки». Пример.

28. Приближенные методы вычисления корней уравнений: метод касательных (метод Ньютона). Пример.

29. Приближенные методы вычисления корней уравнений: метод хорд. Пример.

30. Приближенные методы вычисления корней уравнений: метод итераций (последовательных приближений). Пример.

31. Приближенные методы вычисления определенных интегралов: метод прямоугольников. Пример.

32. Приближенные методы вычисления определенных интегралов: метод трапеций. Пример.

33. Приближенные методы вычисления определенных интегралов: метод парабол (метод Симпсона). Пример.

34. Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Невлияние на сходимость ряда добавления или отбрасывания числа членов, умножения на отличную от нуля постоянную.

35. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда с положительными членами. Признаки сравнения для рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши сходимости рядов с положительными членами. Интегральный признак Коши-Маклорена.

36. Понятия абсолютно и условно сходящегося ряда. Теорема Римана о перестановке членов условно сходящегося ряда. Теорема Коши о перестановке членов абсолютно сходящегося ряда.

37. Арифметические операции над сходящимися рядами. Признаки сходимости произвольных рядов: признак Лейбница, признак Дирихле-Абеля.

38. Понятие бесконечного произведения. Сходящиеся и расходящиеся бесконечные произведения. Связь между сходимостью бесконечных произведений и рядов.

39. Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Сходимость функциональной последовательности в точке и на множестве. Понятие равномерной сходимости на множестве. Достаточные признаки равномерной сходимости.

40. Почленный переход к пределу. Непрерывность суммы функционального ряда и предела функциональной последовательности.

41. Почленное интегрирование и почленное дифференцирование функциональных последовательностей и рядов.

42. Степенной ряд и область его сходимости. Непрерывность суммы степенного ряда. Почленное интегрирование и почленное дифференцирование степенного ряда.

43. Разложение функции в степенной ряд. Равномерное приближение непрерывной функции многочленами (теорема Вейерштрасса).

44. Евклидова плоскость и евклидово пространство. Понятие функции двух и трех переменных.

45. Понятия  $m$ -мерного координатного пространства и  $m$ -мерного евклидова пространства Множества точек пространства  $E_m$ . Понятие функции  $m$  переменных.

46. Сходящиеся последовательности точек в пространстве  $E_m$ . Критерий Коши сходимости последовательности. Возможность выделить из любой ограниченной последовательности сходящуюся подпоследовательность (теорема Больцано-Вейерштрасса).

47. Понятие предела функции нескольких переменных. Бесконечно малые функции. Необходимое и достаточное условие существования предела функции в точке (критерий Коши). Повторные пределы.

48. Определение непрерывности функции нескольких переменных. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность сложной функции.

49. Теорема об устойчивости знака непрерывной функции. Теорема о прохождении непрерывной функции через любое промежуточное значение. Ограниченность функции, непрерывной на замкнутом ограниченном множестве. Достижение функцией, непрерывной на замкнутом ограниченном множестве своих точных граней. Понятие равномерной непрерывности функции нескольких переменных.

50. Частные производные функции нескольких переменных. Понятие дифференцируемости функции нескольких переменных. Понятие дифференциала функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала.

51. Производная по направлению. Градиент.

52. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции  $m$  переменных с остаточным членом в форме Лагранжа, в форме Пеано.

53. Понятие экстремума функции  $m$  переменных. Необходимые условия локального экстремума. Достаточные условия локального экстремума. Случай функции двух переменных. Примеры.

54. Выпуклые множества и выпуклые функции. Существование минимума у сильно выпуклой функции и единственность минимума у строго выпуклой функции. Поиск минимума сильно выпуклой функции градиентным методом.

55. неявная функция. Существование и дифференцируемость неявной функции. Частные производные неявно заданной функции. Особые точки поверхности и плоской кривой. Условия, обеспечивающие существование для функции  $y = f(x)$ , заданной неявно, обратной функции.

56. Понятие об определении неявных функций системой функциональных уравнений. Теорема о разрешимости системы функциональных уравнений. Вычисление частных производных функций, неявно определяемых посредством системы функциональных уравнений.

57. Зависимость функций. Достаточное условие независимости. Функциональные матрицы и их приложения.

58. Условный экстремум. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Достаточные условия. Примеры.

59. Огибающая и дискриминантная кривая однопараметрического семейства плоских кривых. Соприкосновение плоских кривых. Кривизна плоской кривой. Нормаль к плоской кривой. Эволюта и эвольвента.

60. Определение двойного интеграла для прямоугольника. Существование двойного интеграла для прямоугольника. Определение и существование двойного интеграла для произвольной области. Определение двойного интеграла при помощи произвольных разбиений области. Основные свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному однократному.

61. Тройные и  $n$ -кратные интегралы. Замена переменных в  $n$ -кратном интеграле. Приближенное вычисление  $n$ -кратных интегралов.
62. Понятие несобственного интеграла первого рода (одномерный случай). Критерий Коши сходимости несобственного интеграла первого рода. Достаточные признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов.
63. Замена переменных под знаком несобственного интеграла и формула интегрирования по частям.
64. Понятие несобственного интеграла второго рода (одномерный случай). Критерий Коши.
65. Главное значение несобственного интеграла.
66. Понятие кратных несобственных интегралов. Несобственные интегралы от неотрицательных функций. Несобственные интегралы от знакопеременных функций.
67. Главное значение кратных несобственных интегралов.
68. Собственный интеграл, зависящий от параметра. Его непрерывность, интегрируемость и дифференцируемость. Случай, когда пределы интегрирования собственного интеграла зависят от параметра.
69. Несобственный интеграл первого рода, зависящий от параметра. Его равномерная сходимость, непрерывность, интегрируемость и дифференцируемость.
70. Несобственные интегралы второго рода, зависящие от параметра.
71. Применение теории интегралов, зависящих от параметра, к вычислению несобственных интегралов.
72. Эйлеров интеграл первого рода – бета-функция,  $B(p, q)$ . Эйлеров интеграл второго рода – гамма-функция,  $\Gamma(p)$ . Формула приведения для  $\Gamma(p)$ . Свойство симметрии и формулы приведения для  $B(p, q)$ . Связь между эйлеровыми интегралами. Вычисление определенных интегралов с помощью эйлеровых интегралов.
73. Формула Стирлинга.
74. Собственные кратные интегралы, зависящие от параметров. Несобственные кратные интегралы, зависящие от параметров. Приложение кратных интегралов, зависящих от параметра, к теории ньютонова потенциала.
75. Ортонормированные системы и общий ряд Фурье. Замкнутые и полные ортонормированные системы. Равномерное приближение непрерывной функции тригонометрическими многочленами. Условия равномерной сходимости и почленного дифференцирования тригонометрического ряда Фурье.
76. Образ Фурье и его простейшие свойства. Условия разложимости функции в интеграл Фурье. Прямое и обратное преобразования Фурье.
77. Кратный тригонометрический ряд Фурье. Условия его сходимости. Разложение функции в  $N$ -кратный интеграл Фурье.
78. Определения криволинейных интегралов и их физический смысл. Существование криволинейных интегралов и их сведение к определенным интегралам.
79. Понятие поверхности. Регулярная поверхность. Задание поверхности с помощью векторных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Односторонние и двусторонние поверхности.
80. Понятие площади поверхности. Квадрируемость гладких поверхностей.
81. Понятия поверхностных интегралов первого и второго рода. Существование поверхностных интегралов первого и второго родов. Поверхностные интегралы второго рода, не зависящие от выбора декартовой системы координат.
82. Скалярное и векторное поле. Градиент. Производные по направлению. Дивергенция и ротор. Повторные операции. Выражение в криволинейных координатах градиента, производных по направлению, дивергенции и ротора.
83. Выражение оператора Лапласа в криволинейных ортогональных координатах. Выражение основных операций теории поля в цилиндрической и сферической системах координат.



84. Формула Грина.
85. Формула Стокса.
86. Формула Остроградского.
87. Выражение площади плоской области через криволинейный интеграл. Выражение объема через поверхностный интеграл.
88. Условия, при которых дифференциальная форма  $P(x, y)dx + Q(x, y)dy$  представляет собой полный дифференциал. Потенциальные и соленоидальные векторные поля.
89. Векторная функция: предел, непрерывность, производная, дифференцируемость, формула Тейлора, интегралы.
90. Регулярные кривые. Касательная к кривой. Соприкасающаяся плоскость для кривой. Кривизна кривой. Кручение кривой. Формулы Френе. Натуральные уравнения кривой.
91. Первая квадратичная форма поверхности. Измерения на поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности. Классификация точек регулярной поверхности. Кривизна кривой на поверхности. Специальные линии на поверхности. Формула Эйлера. Средняя и гауссова кривизна поверхности. Теорема Гаусса.
92. Дифференциальные уравнения и приводящие к ним задачи. Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных.
93. Уравнение с разделяющимися переменными. Однородное и неоднородное линейное уравнение первого порядка.
94. Существование и единственность решения начальной задачи для уравнения первого порядка.
95. Интегрирование уравнения, неразрешенного относительно производной, путем введения параметра. Особые решения таких уравнений.
96. Существование и единственность решения начальной задачи для нормальной системы уравнений первого порядка.
97. Линейное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка. Основные свойства линейного уравнения с постоянными коэффициентами. Общие свойства линейного уравнения  $n$ -го порядка.
98. Однородное линейное уравнение  $n$ -го порядка. Неоднородное линейное уравнение  $n$ -го порядка. Линейное уравнение  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.
99. Системы линейных дифференциальных уравнений. Общие свойства систем линейных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
100. Построение решения линейного уравнения в виде степенного ряда.
101. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений.
102. Задачи на собственные значения. Задача Штурма-Лиувилля. Теорема разложимости Стеклова.
103. Численные методы решения начальных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
104. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
105. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка в частных производных.
106. Квазилинейное дифференциальное уравнение первого порядка в частных производных.

## 7.2. Темы докладов (рефератов)

1. Декартовы координаты на прямой, на плоскости и в пространстве. Направленный отрезок на плоскости и в пространстве. Проекция направленного отрезка на ось.
2. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Барицентрические координаты.
3. Полярные координаты. Цилиндрические координаты. Сферические координаты.
4. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Понятие линейной зависимости векторов.
5. Линейные комбинации двух и трех векторов. Линейная зависимость четырех векторов.
6. Понятие базиса. Аффинные координаты. Проекция вектора на ось и ее свойства.
7. Декартова прямоугольная система координат как частный случай аффинной системы координат.
8. Определение скалярного произведения двух векторов. Геометрические и алгебраические свойства скалярного произведения. Выражение скалярного произведения в декартовых координатах.
9. Правые и левые тройки векторов и системы координат. Определение векторного произведения двух векторов. Геометрические свойства векторного произведения.
10. Смешанное произведение трех векторов. Алгебраические свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения в декартовых координатах.
11. Выражение смешанного произведения в декартовых координатах. Двойное векторное произведение.
12. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости. Общие формулы преобразования декартовых прямоугольных координат в пространстве. Их геометрический смысл. Углы Эйлера.
13. Понятие линейных преобразований плоскости. Аффинные преобразования плоскости и их основное свойство. Основной инвариант аффинного преобразования плоскости.
14. Аффинные преобразования пространства. Ортогональные преобразования. Проективные преобразования.
15. Понятие об уравнении линии на плоскости. Параметрическое представление линии. Уравнение линии в различных системах координат. Два типа задач, связанных с аналитическим представлением линии. Классификация плоских линий. Пересечение двух линий.
16. Понятие об уравнении поверхности. Уравнения линии в пространстве.
17. Цилиндрические и конические поверхности.
18. Параметрические уравнения линии и поверхности в пространстве. Классификация поверхностей. Пересечение поверхностей и линий в пространстве.
19. Общее уравнение прямой на плоскости. Неполные уравнения прямой. Уравнение прямой в отрезках. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
20. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
21. Нормированное уравнение прямой. Отклонение точки от прямой.
22. Уравнение пучка прямых.
23. Нахождение прямой, проходящей через данную точку  $M_0(x_0; y_0)$  и образующей заданный угол  $\phi$  с данной прямой  $y = kx + b$ . Нахождение биссектрис углов, образованных прямыми.

24. Общее уравнение плоскости в пространстве. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.
25. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
26. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой.
27. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение точки от плоскости.
28. Пучки и связки плоскостей.
29. Канонические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две различные точки  $M_1(x_1; y_1; z_1)$  и  $M_2(x_2; y_2; z_2)$ .
30. Параметрические уравнения прямой в пространстве.
31. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
32. Условие принадлежности двух прямых к одной плоскости.
33. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
34. Краткие сведения о комплексных числах.
35. Алгебраические многочлены. Кратные корни многочлена. Признак кратности корня. Принцип выделения кратных корней.
36. Нахождение наибольшего общего делителя двух многочленов (алгоритм Евклида).
37. Разложение правильной рациональной дроби с комплексными коэффициентами в сумму простейших дробей.
38. Разложение алгебраического многочлена с действительными коэффициентами в произведение неприводимых действительных множителей.
39. Разложение правильной рациональной дроби с действительными коэффициентами в сумму простейших дробей с действительными коэффициентами.
40. Понятие матрицы. Основные операции над матрицами и их свойства.
41. Блочные матрицы.
42. Понятие определителя. Выражение определителя непосредственно через его элементы.
43. Теорема Лапласа.
44. Свойства определителей.
45. Определитель суммы и произведения матриц.
46. Понятие обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы.
47. Понятие линейной зависимости строк (столбцов) матрицы. Понятие ранга матрицы.
48. Теорема о базисном миноре. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя.
49. Числовые последовательности и операции над ними. Ограниченные и неограниченные
50. последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей.
51. Понятие сходящейся последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей. Предельный переход в неравенствах.
52. Определение монотонных последовательностей. Признак сходимости монотонной последовательности. Примеры сходящихся монотонных последовательностей.
53. Число  $e$ .

54. Подпоследовательности. Предельные точки последовательности. Существование предельной точки у ограниченной последовательности. О выделении сходящейся подпоследовательности.
55. Необходимое и достаточное условие сходимости последовательности.
56. Переменная величина и функция. Способы задания функций. Простейшие свойства функций.
57. Предел функции. Арифметические операции над функциями, имеющими предел.
58. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.
59. Непрерывность функции. Арифметические операции над непрерывными функциями. Сложная функция и ее непрерывность.
60. Определение и примеры монотонных функций. Понятие обратной функции. Монотонные функции, имеющие обратную.
61. Понятие элементарной функции. Рациональные степени положительных чисел. Показательная функция. Логарифмическая функция. Гиперболические функции. Степенная функция с любым действительным показателем. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.
62. Первый замечательный предел.
63. Второй замечательный предел.
64. Точки разрыва функции и их классификация. Кусочно непрерывные функции.
65. Приращение аргумента и функции. Разностная форма условия непрерывности.
66. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной.
67. Правая и левая производные.
68. Понятие производной векторной функции.
69. Дифференцируемость функции в точке. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Дифференциал функции.
70. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного.

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

1. Уравнение плоскости, проходящей через заданную прямую и перпендикулярной заданной плоскости.
2. Уравнения перпендикуляра, опущенного из заданной точки на данную прямую.
3. Нахождение расстояния от данной точки до данной прямой.
4. Нахождение общего перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым.
5. Нахождение кратчайшего расстояния между двумя данными скрещивающимися прямыми.
6. Каноническое уравнение эллипса. Эксцентриситет эллипса. Полярное уравнение эллипса. Эллипс как коническое сечение. Уравнение касательной к эллипсу. Оптическое свойство эллипса.
7. Каноническое уравнение гиперболы. Эксцентриситет гиперболы. Полярное уравнение гиперболы. Гипербола как коническое сечение. Уравнение касательной к гиперболе. Оптическое свойство гиперболы.
8. Каноническое уравнение параболы. Парабола как коническое сечение. Полярное уравнение параболы. Уравнение касательной к параболе. Оптическое свойство параболы.
9. Преобразование коэффициентов уравнения линии второго порядка при переходе к новой декартовой системе координат. Инварианты уравнения линии второго порядка.
10. Понятие типа линии второго порядка. Центр линии второго порядка. Стандартное упрощение любого уравнения линии второго порядка путем поворота осей.
11. Упрощение уравнения центральной линии второго порядка ( $I_2 \neq 0$ ). Классификация центральных линий.

12. Упрощение уравнения линии параболического типа ( $I_2 = 0$ ). Классификация линий параболического типа.
13. Распадающиеся кривые второго порядка.
14. Понятие поверхности второго порядка. Преобразование коэффициентов уравнения поверхности второго порядка при переходе к новой декартовой системе координат. Инварианты уравнения поверхности второго порядка.
15. Центр поверхности второго порядка. Стандартное упрощение любого уравнения поверхности второго порядка путем поворота осей.
16. Классификация центральных поверхностей второго порядка.
17. Классификация нецентральных поверхностей второго порядка.
18. Эллипсоид.
19. Гиперболоиды.
20. Параболоиды.
21. Конус и цилиндры второго порядка.
22. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
23. Понятие системы линейных алгебраических уравнений и ее решения.
24. Нетривиальная совместность однородной системы. Условие совместности общей линейной системы.
25. Методы отыскания решений квадратной системы линейных алгебраических уравнений, определитель главной матрицы которой отличен от нуля.
26. Отыскание всех решений общей линейной системы.
27. Свойства совокупности решений однородной системы.
28. Приближенные методы решения линейных систем: метод простой итерации (метод Якоби).
29. Приближенные методы решения линейных систем: общий неявный метод простой итерации.
30. Приближенные методы решения линейных систем: модифицированный метод простой итерации.
31. Приближенные методы решения линейных систем: метод Зейделя.
32. Приближенные методы решения линейных систем: метод верхней релаксации.
33. Приближенные методы решения линейных систем: итерационный метод П. Л. Чебышева.
34. Производная степенной функции с целочисленным показателем. Производная функции  $y = \sin x$ . Производная функции  $y = \cos x$ . Производные функций  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ . Производная функции  $y = \log_a x$  ( $0 < a \neq 1$ ).
35. Теорема о производной обратной функции. Примеры применения.
36. Производные обратных тригонометрических функций.
37. Правило дифференцирования сложной функции. Примеры применения.
38. Понятие логарифмической производной функции. Примеры применения.
39. Инвариантность формы первого дифференциала. Формулы и правила вычисления дифференциалов.
40. Использование дифференциала для установления приближенных формул. Примеры.
41. Понятие производной  $n$ -го порядка.  $n$ -я производная степенной функции  $y = x^\alpha$  ( $x > 0, \alpha \in \mathbb{R}$ ).
42. Понятие производной  $n$ -го порядка.  $n$ -я производная показательной функции  $y = a^x$  ( $0 < a \neq 1$ ).
43. Производная  $n$ -го порядка.  $n$ -е производные тригонометрических функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$ .
44. Производная  $n$ -го порядка.  $n$ -я производная дробно-линейной функции  $y = ax + b/cx + d$  ( $a, b, c, d \in \mathbb{R}$ ).
45. Формула Лейбница для  $n$ -й производной произведения двух функций.

46. Дифференциалы высших порядков.
47. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
48. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
49. Интегрирование методом замены переменной (методом подстановки). Примеры.
50. Интегрирование по частям. Примеры.
51. Общий подход к интегрированию рациональных дробей.
52. Интегрирование рациональных дробей методом Остроградского.
53. Интегрирование выражений вида  $R(\sin x, \cos x)$ , где  $R$  – рациональная функция.
54. Интегрирование биномиальных дифференциалов – выражений вида  $x^m(a + b x^n)^p dx$ .
55. Интегрирование квадратичных иррациональностей посредством подстановок Эйлера.
56. Интегрирование квадратичных иррациональностей без применения подстановок Эйлера.
57. Понятие об эллиптических интегралах

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

#### 7.4. Образец содержания экзаменационного билета.

### ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

#### Факультет дополнительного профессионального образования

Образовательная программа: Бакалавриат  
 Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
 Профиль: Охрана труда  
 Очная форма обучения. Семестр: 1  
 Учебная дисциплина: Высшая математика

#### Экзаменационный билет № 1

1. Условный экстремум. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Достаточные условия. Пример.
2. Выражение площади плоской области через криволинейный интеграл. Выражение объема через поверхностный интеграл.
3. Найдите расстояние от точки  $M(-2; 1; 4)$  до плоскости, которая перпендикулярна вектору  $n = (2; -6; 3)$  и проходит через точку  $K(4; 0; -1)$ .

Утверждено на заседании кафедры инженерной и компьютерной педагогики, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Коляда М.Г.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Тарасенко В.А.

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.).

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-17	Организационно-учебная работа в аудитории	40
	Самостоятельная работа	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		<b>60</b>
Экзамен		<b>40</b>
Общий итог за семестр		<b>100</b>

### Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

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

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

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

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

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

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

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

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

1) для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

2) для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 3м корпусе ДонГУ (г. Донецк, ул. Щорса, 17). Для проведения практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное учебно-методических кабинетах 3-го корпуса (ауд. 108), материально-техническую базу учебной лаборатории «Охрана труда» кафедры инженерной и компьютерной педагогики.

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные в облачных хранилищах кафедры и ведущих преподавателей. 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. Скафа Е. И. Технологии эвристического обучения математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Скафа, И. В. Гончарова, Ю. В. Абраменкова. – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).
2. 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. – М. : Проспект, 2008. – 393 с.
3. Ильин, В. А. Основы математического анализа : учеб. для физ. специальностей и специальности «Прикл. математика». Ч. 1 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – Изд. 7-е. – М. : Физматлит, 2009. – 646 с.
4. Ильин, В. А. Основы математического анализа : учеб. для физ. специальностей и специальности «Прикл. математика». Ч. 2 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – Изд. 7-е. – М. : Физматлит, 2009. – 464 с.

### 11.2. Дополнительная литература

5. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие для вузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. – 17-е изд. – Санкт-Петербург : Профессия, 2009. – 199 с.
6. Сборник задач по математическому анализу : Учеб. пособие. Т. 1 : Предел. Непрерывность. Дифференцируемость / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин ; Под ред. Л. Д. Кудрявцева. – 2-е изд. – М. : Физматлит, 2003. – 496 с.
7. Сборник задач по математическому анализу : учеб. пособие для техн. вузов. Т. 2 : Интегралы. Ряды / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин ; Под ред. Л. Д. Кудрявцева. – Изд. 2-е. – Москва : Физматлит, 2003. – 502 с.
8. Сборник задач по математическому анализу : учеб. пособие. Т. 3 : Функции нескольких переменных / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин ; Под ред. Л. Д. Кудрявцева. – 2-е изд. – М. : Физматлит, 2003. – 468 с.
9. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учеб. пособие / И. В. Проскуряков. – Изд. 13-е. – Санкт-Петербург : Лань ; Москва, 2010. – 480 с.
10. Эльсгольц, Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : Учеб. для физ.-мат. фак. ун-тов / Л. Э. Эльсгольц. – М. : Наука, 1965. – 434 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).