МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
_____ А.А. Каракозов
(подпись)
«31» 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.18 «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение
Направленность(профиль): Информационно-измерительная техника и технологии
Программа: Бакалавриат
Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	I,II	I,II
Общая трудоёмкость в з.е./часах	12/432	12/432
Контактная работа (час.)	210(106+104)	36(18+18)
Лекции (час.)	102(51+51)	12(6+6)
Лабораторные работы (час.)	-	-
Практические (семинарские) занятия (час.)	102(51+51)	12(6+6)
Самостоятельная работа (час.), в том числе	168(92+76)	378(216+162)
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачет)	1сем.- экз.,54 2 сем.- зачет	1сем.-экз., 18 2 сем.- зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» для направленности (профиля) «Информационно-измерительная техника и технологии» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:
канд. техн. наук, доцент каф.
«Высшая математика имени В.В. Пака»_____Гусар Г.А.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Высшая математика имени В.В. Пака».
Протокол от «_15__» ____03_____2023 года №_8___

Заведующий кафедрой _____ Волчкова Н.П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Электронной техники».
Протокол от «17» 03 2023 года № 8

Заведующий кафедрой _____ Кузнецов Д.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»
Протокол от «17» 03 2023 года № 8

Председатель _____ _____Кузнецов Д.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Высшая математика имени В.В. Пака».
Протокол от «___» _____года №___

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.

Согласовано с выпускающей кафедрой «Электронной техники».
Протокол от «___» _____года № ___

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы исследования и решения математических задач, интерпретации полученных аналитически результатов.

Цель дисциплины - усвоение фундаментальных знаний в области математики и приобретение умения пользоваться соответствующим математическим аппаратом.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать: способы исследования и решения математических задач; методы высшей математики и их реализацию на компьютере; понятия высшей математики, их символику и обозначения; основные формулы высшей математики и правила их применения; основные алгоритмы решения стандартных задач; методы численных расчетов;

уметь: свободно применять понятия высшей математики и их символику; свободно пользоваться формулами высшей математики; свободно решать стандартные задачи; выяснить геометрический (физический) смысл параметров задачи; проводить общий анализ полученных результатов;

владеть: техникой выполнения математических вычислений; выбором метода исследования, основами интерпретации полученных материалов.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности(ОПК-1)
- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни(УК-6).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении курса математики средней школы.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплин: «Физика», «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Численные методы» при выполнении научно-исследовательской работы и прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем	Количество часов (очн./заочная)

(содержательных модулей)	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ	Лаб	СРС
Тема 1. Линейная алгебра	31/38	8/1	8/1	–	15 /36
Тема 2. Векторная алгебра	31/38	8/1	8/1	–	15/36
Тема3.Аналитическая геометрия	31/38	8/1	8/1	–	15/36
Тема 4. Введение в математический анализ	35/38	10/1	10/1	–	15/36
Тема 5. Производная	37/38	10/1	10/1	–	17/36
Тема 6. Функции нескольких переменных	29/38	7/1	7/1	–	15/36
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Итого по видам занятий	194/228	51/6	51/6		92/216
Контроль	54/18				
Семестр второй					
Тема 7. Неопределенный интеграл	23/25	6/1	6/1	–	11/23
Тема8.Определенный интеграл	27/25	8/1	8/1	–	11/23
Тема 9. Дифференциальные уравнения	31/25	10/1	10/1	–	11/23
Тема 10.Кратные криволинейные интегралы	23/25	6/1	6/1	–	11/23
Тема 11. Ряды	31/25	10/1	10/1	–	11/23
Тема 12. Функции комплексной переменной	23/25	6/1	6/1	–	11/23
Тема 13. Операционное исчисление	20/24	5/0	5/0	–	10/24
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Итого по видам занятий	178/174	51/6	51/6		76/162
Контроль	0/0				
ИТОГО:	432/432	102/12	102/12	--	168/378

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	**Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции**
ОПК-1	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
УК-6	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

3.2. Лекции

Тема 1. *Линейная алгебра.*

Содержание темы 1:

Матрицы и операции над ними. Запись систем линейных алгебраических уравнений при помощи матриц. Определители и их свойства. Применение определителей к решению систем линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера .Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом. Общий случай систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Однородные системы.

Литература к теме 1:[1, 3].

Тема 2. *Векторная алгебра.*

Содержание темы 2:

Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Проекция вектора на ось. Прямоугольная система координат. Способы задания вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов: определение, смысл, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.

Литература к теме 2:[1, 3]

Тема 3. *Аналитическая геометрия.*

Содержание темы 3:

Уравнение поверхности. Сфера. Плоскость. Взаимное расположение плоскостей.
Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве.
Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы. Полярная система координат.

Литература к теме 3:[1, 3]

Тема 4. *Введение в математический анализ.*

Содержание темы 4:

Постоянные и переменные величины. Функция. Числовые последовательности и их пределы. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих конечные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Неопределенности и их раскрытие. Первый и второй замечательные пределы.
Непрерывность функций в точке и на промежутке. Непрерывность элементарных функций. Свойства. Односторонние пределы. Точки разрыва функций и их классификация.

Литература к теме 4:[1, 3,4]

Тема 5. *Дифференциальное исчисление функций одной переменной.*

Содержание темы 5:

Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой. Основные правила и формулы дифференцирования. Производная неявной и параметрически заданной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Монотонность функции. Экстремумы

(необходимое и достаточное условия). Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты плоских кривых. Общая схема исследования функции и построения графика.

Литература к теме 5:[1, 3,4].

Тема 6. *Функции нескольких переменных.*

Содержание темы 6:

Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Производные дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Производная по данному направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функций двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Условный экстремум.

Литература к теме 6:[1, 3,4].

Тема 7. *Неопределенный интеграл.*

Содержание темы 7:

Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Замена переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Многочлен и его корни. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональностей. Тригонометрические подстановки.

Литература к теме 7: [1, 3,4].

Тема 8. *Определенный интеграл.*

Содержание темы 8:

Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов и площадей поверхности тел вращения. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.

Литература к теме 8: [1, 3,4].

Тема 9. *Дифференциальные уравнения.*

Содержание темы 9:

Дифференциальные уравнения. Общие понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Свойства решений линейных однородных уравнений 2-го порядка. Линейная

зависимость и независимость системы функций. Определитель Вронского и его свойства. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения (ЛОДУ). ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения (ЛНДУ). ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.

Литература к теме 9: [1, 3].

Тема 10. *Кратные и криволинейные интегралы.*

Содержание темы 10:

Двойные интегралы и их свойства. Вычисление двойных интегралов. Применение двойных интегралов. Криволинейные интегралы. Вычисление криволинейных интегралов. Теорема Грина. Применение криволинейных интегралов.

Литература к теме 10: [1, 3,4].

Тема 11. *Ряды.*

Содержание темы 11:

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.

Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Радиус сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена. Применение степенных рядов. Тригонометрические ряды. Разложение функций в ряд Фурье (периодических функций с периодом 2π, периодических функций с произвольным периодом, непериодических функций).

Литература к теме 11: [1, 3,4].

Тема 12. *Функции комплексной переменной.*

Содержание темы 12.

Комплексные числа. Функции комплексной переменной, предел, непрерывность. Ряды с комплексными членами. Производная ФКП, условия Коши-Римана.

Литература к теме 12: [1, 3]

Тема 13. *Операционное исчисление.*

Содержание темы 13.

Оригинал и изображение (преобразование Лапласа). Свойства изображения. Таблица изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Приложения операционного исчисления.

Литература к теме 13.: [1, 3].

3.3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заоч	Литература
Первый семестр			
1	Вычисление определителей.	2/1	[5, 6,7]
2	Решение систем линейных уравнений (методы Крамера, Гаусса).	2/0	[5, 6,7]
3	Действия над матрицами. Вычисление обратной матрицы.	2/0	[5, 6,7]
4	Решение систем линейных уравнений.	2/0	[5, 6,7]
5	Способы задания векторов и действия над ними.	2/1	[5, 6,7]
6	Скалярное произведение векторов.	2/0	[5, 6,7]
7	Векторное произведение векторов.	2/0	[5, 6,7]
8	Смешанное произведение векторов.	2/0	[5, 6,7]
9	Линии в полярной системе координат.	2/1	[5, 6,7]
10	Уравнение прямой. Основные задачи на прямую. Линии второго порядка.	2/0	[5, 6,7]
11	Уравнения плоскости. Основные задачи.	2/0	[5, 6,7]
12	Уравнение прямой в пространстве. Основные задачи на прямую и плоскость.	2/0	[5, 6,7]
13	Основные элементарные функции. Числовые последовательности. Пределы последовательностей и функции.	2/0	[5, 6,7]
14	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей	2/0	[5, 6,7]
15	Первый и второй замечательные пределы	4/1	[5, 6,7]
16	Непрерывность функций	2/0	[5, 6,7]
17	Производная и её вычисление. Касательная.	2/1	[5, 6,7]
18	Вычисление пределов по правилу Лопиталя.	2/0	[5, 6,7]
19	Исследования экстремумов функций. Наибольшее (наименьшее) значение функций.	2/0	[5, 6,7]
20	Исследование выпуклости (вогнутости) функции. Асимптоты.	2/0	[5, 6,7]
21	Исследование функций.	2/0	[5, 6,7]
22	Функции нескольких переменных (ФНП). Вычисления частных производных.	2/1	[5, 6,7]
23	Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль.	2/0	[5, 6,7]
24	Экстремумы ФНП. Наибольшее (наименьшее)	2/0	[5, 6,7]

	значение ФНП.		
25	Условный экстремум ФНП.	1/0	[5, 6,7]
	Всего часов за первый семестр	51 /6	
	Второй семестр		
26	Вычисления неопределённых интегралов. Таблица интегралов.	2/1	[5, 6,7]
27	Интегрирование заменой переменных и по частям. Интегрирование рациональных дробей.	2/0	[5, 6,7]
28	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.	2/0	[5, 6,7]
29	Вычисление определённых интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.	2/1	[5, 6,7]
30	Интегрирование определённых интегралов заменой переменных и по частям.	2/0	[5, 6,7]
31	Применение определённых интегралов.	2/0	[5, 6,7]
32	Несобственные интегралы.	2/0	[5, 6,7]
33	Дифференциальные уравнения первого порядка.	2/1	[5, 6,7]
34	Дифференциальные уравнения второго порядка.	2/0	[5, 6,7]
35	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.	2/0	[5, 6,7]
36	Дифференциальные уравнения высших порядков.	2/0	[5, 6,7]
37	Системы дифференциальных уравнений.	2/0	[5, 6,7]
38	Вычисление двойных интегралов. Применения двойных интегралов	3/1	[5, 6,7]
39	Вычисление криволинейных интегралов. Формула Грина. Применения криволинейных интегралов.	3/0	[5, 6,7]
40	Исследование сходимости числовых рядов.	2/1	[5, 6,7]
41	Достаточные признаки сходимости положительных рядов.	2/0	[5, 6,7]
42	Достаточные признаки сходимости знакочередующихся и знакопеременных рядов. Область сходимости.	2/0	[5, 6,7]
43	Функциональные и степенные ряды. Теорема Абеля. Применение степенных рядов.	2/0	[5, 6,7]
44	Тригонометрические ряды Фурье.	2/0	[5, 6,7]
45	Функции комплексной переменной, предел, непрерывность. Производная функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Аналитичность.	3//1	[5, 6,7]

46	Ряд Лорана. Вычеты. Применение.	3/0	[5, 6,7]
47	Оригинал и изображение. Основные теоремы операционного исчисления.	3/0	[5, 6,7]
48	Приложения операционного исчисления	2/0	[5, 6,7]
	Всего часов за второй семестр	51/6	
ИТОГО:		102 /12	

3.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом.

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очн./заочн.)
1	Изучение лекционного материала	88/180
2	Подготовка к практическим занятиям	80/180
3	Подготовка к лабораторным работам	-
4	Выполнение курсового проекта	-
5	Выполнение курсовой работы	-
6	Выполнение индивидуального задания	0/18
Итого:		168/378

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Выполнение индивидуального задания по дисциплине учебным планом дневной формы обучения не предусмотрено.

Для студентов заочной формы обучения по дисциплине «Высшая математика» предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы) в первом и во втором семестрах. Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые изучаются студентом в соответствии с рекомендованной литературой.

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания (контрольной работы студента-заочника): в первом семестре – 9 часов, во втором семестре 9 часов. Задание на контрольную работу выбирается студентом-заочником в соответствии с учебным пособием [2], согласовывается с преподавателем и выполняется согласно методическим рекомендациям [2].

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии шкалы для интегрированной оценки уровня

сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

–*нулевой уровень*: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют; уровень знаний ниже минимальных требований;

–*минимальный уровень*: даны неполные, неточные и аргументированные ответы на вопросы; уровень знаний ниже минимальных требований; допущено много грубых ошибок;

–*пороговый уровень*: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено много негрубых ошибок;

– *средний уровень*: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; в целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько негрубых ошибок;

–*продвинутый уровень*: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; знает термины, определения и понятия, основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько негрубых ошибок;

–*высокий уровень*: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы; знает термины, определения и понятия, основные закономерности, соотношения, принципы; допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

–*нулевой уровень*: полное отсутствие понимания методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

–*минимальный уровень*: слабое понимание методики решения задачи, допущены грубые ошибки; решения не обоснованы; не умеет использовать нормативно-техническую литературу; не ориентируется в специальной научной литературе;

–*пороговый уровень*: достаточное понимание методики решения задачи, допущены ошибки; решения не всегда обоснованы; умеет использовать нормативно-техническую литературу; слабо ориентируется в специальной научной литературе;

–*средний уровень*: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки; решения не всегда обоснованы; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

–*продвинутый* уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности; способен обосновать решения; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

–*высокий уровень*: понимает суть методики решения задачи; способен обосновать решения; умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

–*нулевой уровень*: не продемонстрировал навыки выполнения задач профессиональной направленности; испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

–*минимальный уровень*: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач; испытывает трудности при выполнении отдельных заданий;

–*пороговый уровень*: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне; трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
–*средний уровень*: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; трудовые действия выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
–*продвинутый уровень*: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; быстро и качественно выполняет трудовые действия;
–*высокий уровень*: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию; быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

–*нулевой уровень*: компетенции не сформированы;
–*минимальный уровень*: значительное количество компетенций не сформировано;
–*пороговый уровень*: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
–*средний уровень*: все компетенции сформированы на среднем уровне;
–*продвинутый уровень*: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
–*высокий уровень*: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Первый семестр

1. Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Свойства операций.
2. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Минор, алгебраическое дополнение. Определители высших порядков.
3. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Совместность, несовместность СЛАУ. Метод Крамера решения СЛАУ.
4. Обратная матрица: определение, порядок построения. Матричный способ решения СЛАУ.
5. Ранг матрицы, его нахождение. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование СЛАУ. Метод Гауса решения СЛАУ.
6. Векторы, основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
7. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Теорема о разложении вектора по базису.
8. Прямоугольные декартовы координаты. Способы задания вектора. Деление вектора в данном отношении.
9. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
10. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
11. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в

декартовых координатах, приложения.

12. Общее уравнение плоскости в пространстве, его частные случаи. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
13. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
14. Расстояние от точки до плоскости.
15. Прямая в пространстве. Общие уравнения, канонические и параметрические уравнения. Переход от общих уравнений к каноническим.
16. Угол между прямыми в пространстве, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
17. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
18. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Пересечение прямой и плоскости. Условия принадлежности прямой плоскости.
19. Прямая на плоскости: различные уравнения.
20. Угол между прямыми на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
21. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
22. Эллипс: определение, каноническое уравнение, исследование формы.
23. Гипербола: определение, каноническое уравнение, исследование формы, асимптоты.
24. Парабола: определение, каноническое уравнение, исследование формы.
25. Предел функции в точке. Предел функции при $x \to \infty$. Определения. Геометрическая интерпретация. Односторонние пределы.
26. Бесконечномалыефункции (определение и свойства). Сравнение бесконечномалых.
27. Бесконечнобольшиефункции (определение и свойства). Теорема о связи бесконечно больших и бесконечномалых.
28. Связьмеждуфункцией, имеющейконечныйпредел, и бесконечномалой (прямая и обратнаятеоремы).
29. Основные теоремы о пределах.
30. Предельный переход в неравенствах. Теорема о пределе промежуточной функции.
31. Первыйзамечательныйпредел (формулировка и доказательство). Второйзамечательныйпредел (формулировка). Следствия.
32. Непрерывность функции в точке. Классификация точекразрыва.
33. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
34. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной.Уравнения касательной и нормали к кривой.
35. Дифференцируемость функции. Связь дифференцируемости с непрерывностью.
36. Основные правила дифференцирования (доказательства).
37. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
38. Производные основных элементарных функций.

39. Производная функции, заданной неявно. Производная параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.
40. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Вторая производная функции, заданной неявно, и параметрически заданной функции.
41. Определение дифференциала функции и его геометрический смысл. В чем заключается свойство инвариантности формы первого дифференциала?
42. Теорема Ролля и ее геометрический смысл.Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл. Теорема Коши.
43. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
44. Монотонность функции. Необходимое и достаточное условия возрастания и убывания функции.
45. Точки экстремума функции. Необходимое условие существования экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума функции.
46. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
47. Выпуклые и вогнутые кривые. Достаточный признак выпуклости и вогнутости кривой.
48. Точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
49. Асимптоты графика функции. Нахождение вертикальных, наклонных и горизонтальных асимптот.
50. Функции нескольких переменных. Основные понятия.
51. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
52. Частные производные функции нескольких переменных.
53. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.
54. Производная по направлению. Градиент.
55. Частные производные высших порядков функции нескольких переменных.
56. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
57. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.

Вопросы к зачету

Второй семестр

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Правила интегрирования. Таблица основных неопределенных интегралов.
2. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям).
3. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен.
4. Интегрирование рациональных дробей.
5. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
6. Интегрирование некоторых иррациональностей. Тригонометрические подстановки.

7. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла.

8. Методы вычисления определенного интеграла (формула Ньютона-Лейбница, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям).
9. Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площадей плоских фигур, определение длины дуги плоской кривой, вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращения).
10. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.
11. Дифференциальные уравнения. Определение. Общее и частное решения. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
12. Дифференциальные уравнения первого порядка. Некоторые виды дифференциальных уравнений первого порядка (с разделенными переменными, с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли) и методы их решения.
13. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
14. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского.
15. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка.
16. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Правило нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
17. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка.
18. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
19. Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа) для решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
20. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.
21. Числовой ряд. Сходимость числового ряда. Основные свойства сходящихся рядов.
22. Необходимоеусловие сходимости ряда.
23. Признаки сходимости рядов с положительными членами.
24. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.
25. Знакопеременные ряды. Теорема об абсолютной сходимости знакопеременного ряда.
26. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
27. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.

28. Приближенные вычисления значений функций, неопределенных и определенных интегралов с помощью рядов. Применение рядов к решению дифференциальных уравнений.
29. Тригонометрические ряды. Разложение функций в ряд Фурье.
30. Двойной интеграл, его геометрический и физический смысл, свойства.
31. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
32. Приложения двойного интеграла.
33. Криволинейный интеграл первого рода, его свойства, вычисление.
34. Криволинейный интеграл второго рода, его свойства, вычисление.
35. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
36. Определение комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы представления комплексных чисел.
37. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме.
38. Определение функции комплексного переменного (ФКП). Открытое множество. Связное множество. Область. Задание ФКП с помощью двух функций двух действительных переменных.
39. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Свойства пределов.
40. Показательная и логарифмическая функции и их свойства. Степенная функция. Тригонометрические и гиперболические функции, их свойства и связь между ними.
41. Определение производной ФКП. Условие Коши-Римана. Правила дифференцирования. Производные гиперболических функций. Аналитические функции.
42. Оригинал и изображение по Лапласу. Свойство линейности преобразования Лапласа. Теорема существования изображения. Теорема подобия.
43. Изображения основных элементарных функций. Единичная функция Хевисайда.
44. Теорема запаздывания. Теорема смещения. Свертка функций. Теорема умножения изображений.
45. Теорема о дифференцирования оригинала. Теорема об интегрировании оригинала.
46. Теорема дифференцирования изображения. Теорема об интегрировании изображения.
47. Решение линейных дифференциальных уравнений и их систем операционным методом.

4.3 Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Программа: **бакалавриат**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки **11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»**

(код, название)

Направленность(профиль): **Промышленная электроника**

(название)

Семестр: **первый**

Учебная дисциплина: **Высшая математика**

БИЛЕТ № А

1. Векторное произведение двух векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.

20 баллов

2. Достаточные условия выпуклости и вогнутости кривой. Точки перегиба.

20 баллов

3. Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x-2y+z=5; \\ 2x-3y-5z=1; \\ 3x+y-2z=-4. \end{cases}$$

20 баллов

4. Даны три точки $A(-1;2;-3)$, $B(-2;5;1)$, $C(-1;6;0)$. Найти
а) найти внутренний угол треугольника ABC при вершине A;
б) составить уравнение медианы BM треугольника ABC. 20 баллов

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=\frac{x}{2}+\frac{2}{x}$ на отрезке[1;3].

20 баллов

Утверждено на заседании кафедры «Высшая математика» им. В.В. Пака

(наименование кафедры полностью)

Протокол № ___ от _____

Зав. кафедрой _____ _____

(подпись) (Ф.И.О.)

Экзаменатор _____ _____

(подпись) (Ф.И.О.)

4.4. Критерии оценивания

Экзамен проводится письменно по билетам. Студенты, не выполнившие индивидуальное задание (контрольную работу), к экзамену не допускаются. Индивидуальное задание (контрольная работа) студента оценивается «зачтено» или «не зачтено». Работа зачитывается при условии правильного выполнения всех заданий,возможно наличие некоторыхнеточностей. Если работа не зачтена, студент должен внимательно изучить рецензию, исправить допущенные ошибки в соответствии с замечаниями и сдать работу для повторной проверки. Индивидуальное задание студента является только допуском к экзамену и на итоговую экзаменационную оценку не влияет.

Экзаменационная оценка выставляется по результатам написанной студентом во время экзамена работы (максимум 100 баллов). Задания билета оцениваются пропорционально работе, выполненной студентом правильно. Билет содержит 5 вопросов: 2 теоретических и 3 практических.Задания билета оцениваются следующими баллами:

№ задания	Характер задания	Стоимость задания в баллах	% от общего количества баллов
1.	Теоретическое	20	40 %
2.	Теоретическое	20	
3.	Практическое	20	60%
4.	Практическое	20	
5.	Практическое	20	
	ИТОГО:	100 баллов	100 %

В билете после каждого задания в скобках указано максимальное количество баллов по данному заданию. Задания билета оцениваются пропорционально работе, выполненной студентом правильно. По каждому вопросу:

– «20 баллов» (100 %) – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; использование и предоставление полного обоснования наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения; умение использовать приобретенные знания и навыки в нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний; приведены аналитические зависимости и расчеты;

– «16 баллов» (80 %)– выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на вопрос, показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет аналитические зависимости для условий задачи, умеет формулировать выводы, однако при ответе на вопрос допустил некоторые неточности, недостаточно обосновал допущения, которые использовались при решении задачи;

– «12 баллов» (60 %) – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии, а также знаний, приобретенных ранее; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; использование не самых рациональных методов поиска решения; незначительные недостатки или ошибки в расчетах;

– «8 баллов» (40 %) – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по вопросу, знание основных аналитических зависимостей, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при выполнении расчетов, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;

– «4 баллов» (20 %)– выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; слабые практические

навыки; поиск решения типовых стандартных задач нерациональными способами с принципиальными ошибками;

– «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, отсутствие навыков в решении задач по различным темам дисциплины допустил принципиальные ошибки при решении задач, которые не дают возможности выполнить задание, или если решение задачи отсутствует.

Текущий контроль знаний студента производится по результатам практических занятий, выполнения индивидуального задания, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

Баллы, полученные студентом очной формы обучения, могут быть повышены за счет оценивания активности, систематичности и качества самостоятельной работы студента путем добавления бонусных баллов. Максимальное количество бонусных баллов, которое может получить студент, должно быть не более 20% от общего количества баллов.

Полученная по 100-бальной шкале оценка переводится в национальную оценку и по шкале ECTS

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично / зачтено
80-89	B	Хорошо / зачтено
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно /зачтено
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно / не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.5. Пример текущего опроса на практических занятиях
Контрольнаяработа по теме
ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

БИЛЕТ № 1

1.Найти вектор$\boldsymbol{c}$, зная, что он перпендикулярен векторам $\boldsymbol{a}=\{2;3;-1\}$ и $\boldsymbol{b}=\boldsymbol{i}-2\boldsymbol{j}+3\boldsymbol{k}$, и удовлетворяет условию $\boldsymbol{c}\cdot(2\boldsymbol{i}-\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}) = -6$.

2. Найти объем треугольной пирамиды, вершины которой находятся в точках $A(2; 0; 0)$, $B(0; 3; 0)$, $C(0; 0; 6)$, $D(2; 3; 8)$.

3. На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(1; -3; 7)$ и $B(5; 7; -5)$.

4. Найти углы между прямыми $l_1: \frac{x-3}{1} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-1}{\sqrt{2}}$ и $l_2: \begin{cases} x = t-2; \\ y = t+3; \\ z = \sqrt{2}t - 5 \end{cases}$.

5. Составить уравнение плоскости, проходящей через две прямые

$$\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-3}{-2} \text{ и } \frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+3}{-2}.$$

6. Точки $A(1;2)$ и $C(3;6)$ являются противоположными вершинами квадрата $ABCD$. Составит уравнение его диагонали BD.

7. Привести уравнение кривой $36x^2 - 4y^2 - 72x + 16y - 88 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.

5.РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Улитин, Г.М.Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов / Г. М. Улитин; ГОУ ВПО «ДонНТУ». – 4 Мб. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонНТУ», 2018. – 1 файл. – Систем. требования: AcrobatReader. – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/19/cd9396.pdf. – Загл. с экрана.
2. Высшая математика [Электронный ресурс]: практикум для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / Я. В. Зиновьева, В. С. Прач, С. А. Руссиян [и др.]; ГОУВПО "ДОННТУ". - Электрон. дан. (1 файл). – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2019. - Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/cd10108.pdf. - Загл. с экрана

II. Дополнительная литература

3. Березина, Н. А. Высшая математика: учебное пособие / Н.А. Березина. — 2-е изд. — Саратов: Научная книга, 2019. — 158 c. — ISBN 978-5-9758-1888-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/80978.html (дата обращения: 18.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Меленцова, Ю. А. Основы высшей математики: курс лекций : учебно-методическое пособие / Ю. А. Меленцова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 88 c. — ISBN 978-5-7996-2017-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106476.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Практикум по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие: (для студентов технических специальностей) / сост.: Н.В. Азарова и др.; под ред. Г.М. Улитина; ГОУ ВПО «ДонНТУ». – 2 Мб. – Донецк: ДонНТУ, 2016. – 1 файл. – Систем. требования: AcrobatReader. – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/cd5004.pdf. – Загл. с экрана.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ

6. Методические указания к самостоятельной работе и выполнению индивидуального задания по дисциплине "Высшая математика" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлениям подготовки 12.03.01 "Приборостроение", 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" очной и заочной форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ". Кафедра высшей математики им. В. В. Пака ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. высш. математики им. В. В. Пака" ;

сост.: Г. А. Гусар, С. А. Руссиян. - 529 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: AcrobatReader. http://ed.donntu.ru/books/22/m8292.pdf

7. Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине "Высшая математика" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлениям подготовки 12.03.01 "Приборостроение", 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" очной и заочной форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ". Кафедра высшей математики им. В. В. Пака ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. высш. математики им. В. В. Пака" ; сост.: Г. А. Гусар, С. А. Руссиян. - 529 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования:AcrobatReader.(доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы:

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.ru/library

ЭБС IPR BOOKS - http://www.iprbookshop.ru/.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,оснащенная:

– специализированной мебелью (доска аудиторная, стол аудиторный, стул аудиторный, парты);

− мультимедийным оборудованием (ноутбукMicrosoftWindows 8.1 Professional×86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0).

2. Практические занятия проводятся в той же аудитории.

3. Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

– читальные залы, имеющие в своем составе компьютерную технику с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств;

– программное обеспечение: ОСMicrosoftWindows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0,Grubloaderfor ALT Linux– лицензия GNU LGPL v3,MozillaFirefox– лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) – лицензия GNU GPL.