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

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор ДОННТУ

_____ А.А. Каракозов
(подпись)

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03 Высшая математика
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Системное программирование
(наименование профиля / магистерской программы /специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	1, 2
Общая трудоёмкость в з.е./часах	12/432
Контактная работа (час.), в том числе:	212 (106+106)
лекции (час.)	102 (51+51)
лабораторные работы (час.)	0
практические (семинарские) занятия (час.)	102 (51+51)
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	148 (74+74)
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-
Контроль (экзамен, час./зачет)	1 сем. - экзамен, 36 2 сем. - экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль/специализация/магистерская программа – Системное программирование) для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:

доцент кафедры «Высшая математика им. В.В. Пака»

канд. техн. наук, доцент _____ Азарова Н.В.

(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Высшая математика имени В.В. Пака».

Протокол от «15» марта 2023 года № 8.

Заведующий кафедрой _____ Волчкова Н.П.

(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Компьютерная инженерия».

Протокол от «21» марта 2023 года № 8.

Заведующий кафедрой _____ Аноприенко А.Я.

(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Протокол от «21» марта 2023 года № 4.

Председатель _____ Аноприенко А.Я.

(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Высшая математика имени В.В. Пака».

Протокол от «_____» _____ 20___ года № __

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

Согласовано с выпускающей кафедрой «Компьютерная инженерия».

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

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Высшая математика имени В.В. Пака».

Протокол от «_____» _____ 20___ года № __

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

Согласовано с выпускающей кафедрой «Компьютерная инженерия».

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

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Высшая математика имени В.В. Пака».

Протокол от «_____» _____ 20___ года № __

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

Согласовано с выпускающей кафедрой «Компьютерная инженерия».

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

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Высшая математика имени В.В. Пака».

Протокол от «_____» _____ 20___ года № __

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

Согласовано с выпускающей кафедрой «Компьютерная инженерия».

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

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины является: усвоение фундаментальных знаний в области высшей математики, освоение методов и способов решения математических задач, развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования, приобретение умения использовать математический аппарат при решении прикладных и научных задач.

Дисциплина ставит *задачи*:

– научить студентов выполнению математических операций; выбору метода исследования; разработке математической модели процесса; доведению решения задачи до практического результата, основным принципам интерпретации полученных аналитически результатов, оценке порядков величин и правдоподобности конечного результата; самостоятельно получать дополнительные знания по дисциплине; применять справочники, таблицы, современные пакеты программ;

– сформировать у студентов навыки использования приобретенных знаний в будущей профессионально-практической деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

− *знать*

основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;

− *уметь*

решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

− *владеть*

навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

− способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

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

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплин: «Физика», «Электротехника», «Вычислительная математика (численные методы)», «Теория вероятностей и математическая статистика», 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 (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ. (семин.)	СР
Тема 1. Линейная алгебра.	30	8	0	8	14
Тема 2. Векторная алгебра.	20	6	0	6	8
Тема 3. Аналитическая геометрия.	28	8	0	8	12
Тема 4. Введение в математический анализ	30	8	0	8	14
Тема 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	42	13	0	13	16
Тема 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	26	8	0	8	10
Тема 7. Неопределенный интеграл.	41	11	0	12	18
Тема 8. Определенный интеграл.	38	10	0	10	18
Тема 9. Дифференциальные уравнения.	46	14	0	14	18
Тема 10. Ряды.	51	16	0	15	20
Курсовая работа (проект)	0				
Контактная работа (дополнительная)	8				
Итого по видам занятий	352	102	0	102	148
Контроль	72				
ИТОГО:	**432**	**102**	**0**	**102**	**148**

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

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. Вычисление определителей. 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 декартова система координат. Способы задания вектора. Скалярное, векторное и

смешанное произведение векторов: определение, 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. Взаимное расположение прямых 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. Односторонние пределы. Точки разрыва функций и их классификация.

Литература к теме 4: [1, 3]

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 функции, заданной неявно и параметрически. Производная степенно-показательной функции, логарифмическое дифференцирование. 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]

Тема 6. *Дифференциальное исчисление функций 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 и 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.

Литература к теме 6: [1, 3]

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]

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]

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 n-го порядка. Свойства решений линейных однородных уравнений n-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. *Ряды.*

Содержание темы 10:

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.

Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и 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 10: [1, 3]

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	Действия над матрицами. Вычисление определителей.	2	[2, 6]
2	Применение определителей к решению систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.	2	[2, 6]
3	Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.	2	[2, 6]
4	Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.	2	[2, 6]
5	Способы задания векторов и действия над ними.	2	[2, 6]
6	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	4	[2, 6]
7	Плоскость и прямая в пространстве.	4	[2, 6]
8	Прямая на плоскости.	2	[2, 6]
9	Кривые второго порядка.	2	[2, 6]
10	Основные элементарные функции. Числовые последовательности. Пределы последовательностей и функций.	2	[2, 6]
11	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	2	[2, 6]
12	Первый и второй замечательные пределы.	2	[2, 6]
13	Непрерывность функций.	2	[2, 6]
14	Производная функции. Вычисление производных.	4	[2, 6]
15	Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталя.	2	[2, 6]
16	Монотонность функции. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.	4	[2, 6]
17	Полное исследования функции и построение графика.	3	[2, 6]
18	Функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференциалы.	2	[2, 6]
19	Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Производная по данному направлению, градиент.	4	[2, 6]
20	Экстремумы функций двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	2	[2, 6]
21	Табличные интегралы. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.	4	[2, 6]
22	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.	2	[2, 6]
23	Интегрирование рациональных дробей.	2	[2, 6]
24	Интегрирование тригонометрических выражений.	2	[2, 6]
25	Интегрирование некоторых иррациональностей.	2	[2, 6]
26	Вычисление определенных интегралов.	4	[2, 6]
27	Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой.	2	[2, 6]
28	Вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращения.	2	[2, 6]
29	Несобственные интегралы I и II рода.	2	[2, 6]
30	Дифференциальные уравнения первого порядка.	4	[2, 6]
31	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка.	2	[2, 6]
32	ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	[2, 6]
33	ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных.	4	[2, 6]
34	Интегрирование нормальных систем.	2	[2, 6]
35	Исследование на сходимость числовых рядов с положительными членами.	4	[2, 6]
36	Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов.	2	[2, 6]

37	Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.	2	[2, 6]
38	Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.	1	[2, 6]
39	Применение степенных рядов.	2	[2, 6]
40	Разложение функций в ряд Фурье.	4	[2, 6]
ИТОГО:		102	

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.
1	Изучение лекционного материала	74
2	Подготовка к практическим занятиям	74
3	Подготовка к лабораторным работам	0
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
6	Выполнение индивидуального задания	0
ИТОГО:		84

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.
Выполнение индивидуального задания не предусмотрено учебным планом.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

– *нулевой уровень*: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы; уровень знаний ниже минимальных требований;
– *минимальный уровень*: даны неполные, неточные и аргументированные ответы на вопросы; допущено много грубых ошибок; уровень знаний ниже минимальных требований;
– *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 сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки; решения не обоснованы; не умеет использовать нормативно-техническую и специальную литературу;
– *пороговый уровень*: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки; решения не всегда обоснованы; умеет использовать нормативно-техническую и специальную литературу;
– *средний уровень*: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки; решения не всегда обоснованы; умеет использовать нормативно-техническую и специальную литературу;
– *продвинутый* уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности; способен обосновать решения; умеет использовать нормативно-техническую и специальную литературу;
– *высокий уровень*: понимает суть методики решения задачи; способен обосновать решения; умеет использовать нормативно-техническую и специальную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

– *нулевой уровень*: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач; не может выполнить задания;
– *минимальный уровень*: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач; испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
– *пороговый уровень*: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне; задания выполняет медленно и некачественно;
– *средний уровень*: владеет навыками выполнения профессиональных задач; задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
– *продвинутый уровень*: уверенными навыками выполнения профессиональных задач; быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
– *высокий уровень*: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач; быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

– *нулевой уровень*: на нулевом уровне сформированы все составляющие, одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
– *минимальный уровень*: на минимальном уровне сформированы все составляющие, одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
– *пороговый уровень*: на пороговом уровне сформированы все составляющие, одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
– *средний уровень*: на среднем уровне сформированы все составляющие, одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
– *продвинутый уровень*: на продвинутом уровне сформированы все составляющие, одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;

– *высокий уровень*: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Первый семестр

Вопросы к экзамену

1. Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства, вычисление определителей.

2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Совместность, несовместность СЛАУ. Применение определителей к решению СЛАУ (метод Крамера). Решение СЛАУ при помощи обратной матрицы (матричный метод). Метод Гауса решения СЛАУ.

3. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.

4. Уравнения плоскости в пространстве, угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Уравнения прямой в пространстве, угол между прямыми в пространстве, условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

5. Прямая на плоскости: различные уравнения. Угол между прямыми на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.

6. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.

7. Понятие функции. Способы задания функции. Общие свойства функций: четность/нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Основные элементарные функции.

8. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы.

9. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.

10. Производная функции. Геометрический смысл производной, уравнения касательной и нормали к графику функции в данной точке. Механический смысл производной.

11. Основные правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций.

12. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала. Использование дифференциала для приближенных вычислений.

13. Применение производной к вычислению пределов. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.

14. Монотонность функции. Необходимое и достаточное условия возрастания и убывания функции.

15. Точки экстремума функции. Необходимое условие существования экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума функции.

16. Выпуклые и вогнутые кривые. Достаточный признак выпуклости и вогнутости кривой. Точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.

17. Асимптоты графика функции. Нахождение вертикальных, наклонных и горизонтальных асимптот.

18. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

19. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные функции и дифференциалы.

20. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Программа: **бакалавриат**
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
(код, название)

Направленность (профиль): **Системное программирование**
(название)

Семестр: **первый**

Учебная дисциплина: **Высшая математика**

БИЛЕТ № 4

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:
$$\begin{cases} x-2y+z=5; \\ 2x-3y-5z=1; \\ 3x+y-2z=-4. \end{cases}$$
10 баллов
4. Даны три точки $A(-1;2;-3)$, $B(-2;5;1)$, $C(-1;6;0)$:
   а) найти внутренний угол треугольника ABC при вершине A; 10 баллов
   б) составить уравнение медианы BM треугольника ABC. 10 баллов
5. Найти:
   а) предел, не пользуясь правилом Лопиталя,
$$\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos 6x}{x\cdot tgx};$$
10 баллов
   б) производную функции $y=arctg\left(x^2\right)+\ln\sqrt{x}$; 10 баллов
   в) наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=\frac{x}{2}+\frac{2}{x}$ на отрезке [1;3]. 10 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.)

Второй семестр

Вопросы к экзамену

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Правила интегрирования. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям).

2. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Вычисление определенных интегралов (формула Ньютона-Лейбница, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям).

3. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей плоских фигур, определение длины дуги плоской кривой, вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращения).

4. Несобственные интегралы I и II рода.

5. Дифференциальные уравнения первого порядка. Некоторые виды дифференциальных уравнений первого порядка (с разделенными переменными, с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли) и методы их решения.

6. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка

7. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка.

8. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Правило нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.

10. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.

11. Числовой ряд. Сходимость числового ряда. Основные свойства сходящихся рядов.

12. Необходимый признак сходимости ряда.

13. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.

14. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.

15. Знакопеременные ряды. Теорема об абсолютной сходимости знакопеременного ряда.

16. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

17. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.

18. Приближенные вычисления значений функций, неопределенных и определенных интегралов с помощью рядов.

19. Применение рядов к решению дифференциальных уравнений.
20. Тригонометрические ряды. Разложение функций в ряд Фурье.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Программа: **бакалавриат**
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
(код, название)

Направленность (профиль): **Системное программирование**
(название)

Семестр: **второй**

Учебная дисциплина: **Высшая математика**

БИЛЕТ № 2

1. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. 20 баллов
2. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. 20 баллов
3. Найти:
   а) неопределенный интеграл
   $$\int x^3 \ln x dx \lim_{x\to 1}(1-x)\, tg\frac{\pi x}{2};$$
   10 баллов
   б) площадь фигуры ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 2 - x$. 10 баллов
4. Найти:
   а) решение задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка
   $$\left(1+e^x\right) y\, y' = e^x,\ y\,(0) = 1;$$
   10 баллов
   б) общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида
   $$y'' - 5y' = 3x^2$$
   10 баллов
5. Разложить в ряд Фурье заданную функцию:
   $$f(x) = \begin{cases} -1, & -\pi < x \le 0; \\ 1, & 0 < x \le \pi. \end{cases}$$
   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.)

4.3 Критерии оценивания

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена.

Экзаменационная оценка выставляется по результатам написанной студентом во время экзамена работы (максимум 100 баллов). В каждом билете содержится два теоретических вопроса (задания № 1 и № 2) и три практических (задания № 3, № 4 и № 5 соответственно). Оценка испытания по 100-балльной шкале формируется как сумма баллов, набранных за ответы на вопросы билета (40% от общего количества баллов дают ответы на теоретические вопросы и 60% от общего количества баллов дают решения практических заданий). В билете после каждого задания указано максимальное количество баллов по данному заданию. Задания билета оцениваются пропорционально работе, выполненной студентом правильно.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам практических занятий, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

Баллы, полученные студентом, 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 оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

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

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

На примере темы «Введение в математический анализ»

Задание 1. Найти пределы, не пользуясь правилом Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^3-x^2+2}{2x^3+3x-1}$; **б)** $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x^2-x-2}{4x^2-x-3}$ Equation.3 ; **в)** $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{\sqrt{x+11}-4}{x-5}$ Equation.3 ; **г)**

$$\lim_{x\to\infty}\left(\frac{5x+1}{5x+3}\right)^{1-3x} \text{ Equation.3 .}$$

Задание 2. Исследовать на непрерывность функцию:

$$y=\begin{cases}-1 & при\ \ x<0,\\ x^2-3 & при\ \ 0\le x<2,\\ 3x-5 & при\ \ x\ge 2.\end{cases}$$

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

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: ГОУВПО «ДонНТУ», 2018. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/19/cd9396.pdf. – Загл. с экрана.

2. Практикум по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие: (для студентов технических специальностей) / сост.: Н. В. Азарова и др.; под ред. Г. М. Улитина; ГОУВПО «ДонНТУ». – 2 Мб. – Донецк: ДонНТУ, 2016. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/cd5004.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 с. — ISBN 978-5-9758-1888-1. − Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. − URL: https://www.iprbookshop.ru/80978.htm (дата обращения: 18.12.2021). − Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. 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». – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2019. – 1 файл. – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/cd10108.pdf. – Загл. с экрана.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Методические указания к самостоятельной работе и выполнению индивидуального задания по дисциплине «Высшая математика» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» очной и заочной форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. высш. математики им. В. В. Пака; сост. Н. В. Азарова, А. И. Савин. − 503 Кб. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2021. – 1 файл – Систем. требования: Acrobat Reader. – – Загл. с титул. экрана http://ed.donntu.ru/books/22/m8444.pdf

6. Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине «Высшая математика» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» очной и заочной форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. высш. математики им. В. В. Пака; сост. Н. В. Азарова, А. И. Савин. − 2 Мб – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2021. – 1 файл – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. http://ed.donntu.ru/books/22/m8451.pdf

Электронно-информационные ресурсы:

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.ru/library

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

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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 (ноутбук Microsoft Windows 8.1 Professional × 86/64 (академическая подписка Dream Spark Premium), Libre Office 4.3.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0).

Практические занятия проводятся в той же аудитории.

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: ОС MicrosoftWindows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loaderfor ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3, MozillaFirefox – лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL.