

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

03 2023 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.03 Высшая математика

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность (профиль): Электрические станции, Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии  
Программа: бакалавриат  
Форма обучения: очная / заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	1, 2, 3	1, 2, 3
Общая трудоёмкость в з.е./часах	16/576	16/576
Контактная работа (час.), в том числе:	318 (119+119+68)	58 (20+20+18)
лекции (час.)	136 (51+51+34)	18 (6+6+6)
лабораторные работы (час.)	-	-
практические (семинарские) занятия (час.)	170 (68+68+34)	22 (8+8+6)
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	114 (57+39+18)	455 (223+124+108)
курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	1 сем. - экз., 36 2 сем. - экз., 54 3 сем. - экз., 54	1 сем. - экз., 9 2 сем. - экз., 36 3 сем. - экз., 18

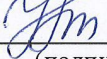
Донецк, 2023 г.



Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (направленность (профиль) – «Электрические станции» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения и направленность (профиль) – «Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии» для 2023 года приёма по очной форме обучения).


**Составитель:**

Зав. каф. «Высшая математика имени В.В. Пака»

канд. физ.-мат. наук, доцент  Волчкова Н. П.  
(подпись) (Ф.И.О.)


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.)

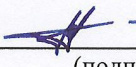
Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Электрические станции».

Протокол от «14» 03 года № 7

Заведующий кафедрой  Ткаченко С.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДонНТУ» по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Протокол от «23» 03 года № 3

Председатель  Ткаченко С.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 «Электрические станции».

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(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 «Электрические системы».

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(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 «Электрические системы».

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(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 «Электрические системы».

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 применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3).

## 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 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 (содержательных модулей)	Количество часов (очная/очно-заочн/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор	Практ. (семин.)	СР
Семестр первый					
Тема 1. Линейная алгебра	31/43/47	8 / 4/ 1		12/ 4/ 2	11/35/ 44
Тема 2. Векторная алгебра	29/39/46	8 / 2/ 1		10 / 2/ 1	11/35/ 44
Тема 3. Аналитическая геометрия	33/39/46	10/ 2/ 1		12 / 2/ 1	11/35/ 44
Тема 4. Введение в математический анализ	33/43/47	10/ 4/ 1		12 / 4/ 2	11/35/ 44
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	50/46/51	15/ 4/ 2		22 / 4/ 2	13/38/ 47
Контактная работа (дополнительная)	4/6/6				
Курсовая работа (проект)					
Итого по видам занятий	176/210/237	51/16/6		68/16/8	57/178/ 223
Контроль	36/36/9				
Семестр второй					
Тема 6. Неопределенный интеграл	27 / 24/ 27	8/ 4/ 1		12 / 2/ 2	7/18/ 24
Тема 7. Определенный интеграл	29 / 22/ 26	10/ 2/ 1		12 / 2/ 1	7 /18/ 24
Тема 8.Функции нескольких переменных	25 / 22/ 26	8 / 2/ 1		10 / 2/ 1	7 /18/ 24
Тема 9. Дифференциальные уравнения	37 / 24/ 28	12/ 4/ 2		18 / 4/ 2	7 /16/ 24
Тема 10. Ряды	40 / 28/31	13/ 4/ 1		16 / 4/ 2	11/20/ 28
Контактная работа (дополнительная)	4/6/6				
Курсовая работа (проект)					
Итого по видам занятий	158/120/138	51/16/6		68/14/8	39/90/124
Контроль	54/54/36				
Семестр третий					
Тема 11. Кратные и криволинейные интегралы	16 / 21/30	6 /4/ 2		6 / 4/ 1	4/13/27
Тема 12. Функции комплексной переменной	24 / 21/ 31	10 /4/ 2		10 /4/ 2	4 /13/27
Тема 13. Операционное исчисление	20 / 21/ 30	8 /4/ 1		8 / 4/ 2	4 /13/27
Тема 14. Теория вероятностей	26 / 21/ 29	10 /4/ 1		10 / 4/ 1	6 /13/27
Контактная работа (дополнительная)	4/6/6				
Курсовая работа (проект)					
Итого по видам занятий	86/84/120	34/16/ 6		34 /16/6	18/52/108
Контроль	54/54/18				
ИТОГО:	576/576/576	136/48/18		170/46/22	114/320/455

#### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ОПК-3	Темы 1 - 14

#### 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, 5].

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, 5].

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, 5].

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, 5]

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, 5]

## Тема 6. *Неопределенный интеграл.*

### Содержание темы 6:

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 6: [1, 5]

## Тема 7. *Определенный интеграл.*

### Содержание темы 7:

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 7: [1, 5]

## Тема 8. *Функции нескольких переменных.*

### Содержание темы 8:

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 8: [1, 5]

## 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, 5]

## Тема 10. *Ряды.*

### Содержание темы 10:

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  $2\pi$ , периодических функций с произвольным периодом, непериодических функций).

Литература к теме 10: [1, 5]

Тема 11. *Кратные и криволинейные интегралы.*

Содержание темы 11:

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

Литература к теме 11: [1, 5]

Тема 12. *Функции комплексной переменной.*

Содержание темы 12.

Комплексные числа. Функции комплексной переменной, предел, непрерывность. Ряды с комплексными членами. Производная ФКП, условия Коши-Римана. Интегрирование ФКП. Теорема Коши. Формула Коши. Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые точки, их классификация. Вычеты и их применение.

Литература к теме 12: [1, 4, 5]

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, 4, 5]

Тема 14. *Теория вероятностей.*

Содержание темы 14:

Элементы комбинаторики. Предмет теории вероятностей. Случайные события. Определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Дискретные и непрерывные СВ. Функции распределения и плотности. Числовые характеристики СВ (математическое ожидание, дисперсия). Стандартные законы распределения СВ (равномерный, биномиальный, Пуассона, экспоненциальный, нормальный).

Литература к теме 14.: [1, 5]

### **3.3. Практические (семинарские) занятия**



№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/очн- заочн/ заочн	Лите- ратура
Семестр первый			
1	Действия над матрицами. Вычисление определителей.	4 / 1/ 0,5	[6, 7]
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера .	2 / 1/ 0,5	[6, 7]
3	Решение СЛАУ матричным методом.	2 / 1/ 0,5	[6, 7]
4	Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛАУ методом Гаусса.	4/ 1/ 0,5	[6, 7]
5	Способы задания векторов и действия над ними.	4 / 1/ 0,5	[6, 7]
6	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	6 / 1/ 0,5	[6, 7]
7	Плоскость и прямая в пространстве.	6 / 1/ 0,5	[6, 7]
8	Прямая на плоскости.	4 / 1/ 0,5	[6, 7]
9	Кривые второго порядка.	2 / 0/ 0	[6, 7]
10	Основные элементарные функции. Числовые последовательности. Пределы последовательностей и функций.	4 / 1/ 0	[6, 7]
11	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	4 / 1/ 1	[6, 7]
12	Первый и второй замечательные пределы.	2 / 1/ 0,5	[6, 7]
13	Непрерывность функций.	2 / 1/ 0,5	[6, 7]
14	Производная функции. Вычисление производных.	6/ 1/ 0,5	[6, 7]
15	Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталя.	2 / 0,5/ 0,5	[6, 7]
16	Монотонность функции. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.	6 / 1/ 0,5	[6, 7]
17	Полное исследования функции и построение графика.	6 / 1/ 0,5	[6, 7]
18	Комплексные числа. Формы записи. Действия с комплексными числами.	2 / 0,5/ 0	[3, 6, 7]
Всего часов за первый семестр		68/16/ 8	
Семестр второй			
1	Табличные интегралы. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.	4 / 1/ 0,5	[6, 7]
2	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.	2/ 0,5/0,5	[6, 7]
3	Интегрирование рациональных дробей.	2/0,5/ 0,5	[6, 7]
4	Интегрирование тригонометрических выражений.	2 / 0/ 0,5	[6, 7]
5	Интегрирование некоторых иррациональностей.	2 / 0/ 0	[6, 7]
6	Вычисление определенных интегралов.	4 / 1/ 0,5	[6, 7]
7	Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объемов и площадей поверхностей тел вращения.	6 / 1/ 0,5	[6, 7]
8	Несобственные интегралы I и II рода.	2 / 0/ 0	[6, 7]
9	Функции нескольких переменных. Частные производные. Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Производная по данному направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль.	6 / 1/ 0,5	[6, 7]
10	Экстремум, наибольшее (наименьшее) значение ФНП. Условный экстремум.	4 / 1/ 0,5	[6, 7]
	Дифференциальные уравнения первого порядка.	4 / 2/ 0,5	[6, 7]
11	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	2 / 0/ 0	[6, 7]
12	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.	2/ 0,5/0,5	[6, 7]
13	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Метод Лагранжа.	8 / 1/ 1	[6, 7]

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/очн- заоч/ заочн	Лите- ратура
14	Системы дифференциальных уравнений.	2/0,5/ 0	[6, 7]
15	Исследование сходимости числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда.	2/0,5/ 0,5	[6, 7]
16	Признаки сходимости положительных рядов.	2 / 1/ 0,5	[6, 7]
17	Признаки сходимости знакопеременных рядов. Функциональные и степенные ряды. Теорема Абеля.	2 / 1/ 0,5	[6, 7]
18	Применение степенных рядов.	4 / 0/ 0	[6, 7]
19	Тригонометрические ряды Фурье.	6/1,5/ 0,5	[6, 7]
Всего часов за второй семестр		68/14/ 8	
Семестр третий			
1	Вычисление двойных интегралов. Применения двойных интегралов.	3 / 2/ 0,5	[6, 7]
2	Вычисление криволинейных интегралов. Формула Грина. Применения криволинейных интегралов.	3 / 2/ 0,5	[6, 7]
3	Функции комплексной переменной, предел, непрерывность. Производная функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Аналитичность	4 / 1/ 1	[3, 6, 7]
4	Интеграл функции комплексной переменной. Формула Коши.	4 / 2/ 1	[3, 6, 7]
5	Ряд Лорана. Вычеты. Применение.	2 / 1/ 0	[3, 6, 7]
6	Оригинал и изображение. Основные теоремы операционного исчисления.	4 / 2/ 1	[3, 6, 7]
7	Приложения операционного исчисления.	4/ 2/ 1	[3, 6, 7]
8	Элементы комбинаторики.	2 / 1/ 0	[3, 6, 7]
9	Определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формулы Байеса.	4 / 1/ 0,5	[3, 6, 7]
10	Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.	2 / 1/ 0,5	[3, 6, 7]
11	Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики.	2/ 1/ 0	[3, 6, 7]
Всего часов за второй семестр		34 / 16/ 6	
Итого:		170/46/20	

### 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/очн- заоч/заочн
1	Изучение лекционного материала	50/146/210
2	Подготовка к практическим занятиям	55/165/218
3	Подготовка к лабораторным работам	-
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	9/ 9/27
Итого:		114/320/ 455

### **3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание**

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

Для студентов очной и очно-заочной форм обучения по дисциплине «Высшая математика» предусмотрено выполнение индивидуального задания в первом семестре, для студентов заочной формы обучения – в первом, втором и третьем 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 в первом, втором и третьем семестрах – по 9 часов каждое. Задание на контрольную работу выбирается студентом в соответствии с учебным пособием [2], согласовывается с преподавателем и выполняется согласно методическим рекомендациям [2].

## **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 / 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 скорости 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  $x \rightarrow \infty$ . Определения. Геометрическая интерпретация. Односторонние пределы.
26. Бесконечно малые функции (определение и свойства). Сравнение бесконечно малых.

27. Бесконечно большие функции (определение и свойства). Теорема о связи бесконечно больших и бесконечно малых.
28. Связь между функцией, имеющей конечный предел, и бесконечно малой (прямая и обратная теоремы).
29. Основные теоремы о пределах.
30. Предельный переход в неравенствах. Теорема о пределе промежуточной функции.
31. Первый замечательный предел (формулировка и доказательство). Второй замечательный предел (формулировка). Следствия.
32. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
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.

### *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. Функции нескольких переменных. Основные понятия.
12. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
13. Частные производные функции нескольких переменных.
14. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.
15. Производная по направлению. Градиент.
16. Частные производные высших порядков функции нескольких переменных.
17. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
18. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.
19. Условный экстремум.
20. Дифференциальные уравнения. Определение. Общее и частное решения. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
21. Дифференциальные уравнения первого порядка. Некоторые виды дифференциальных уравнений первого порядка (с разделенными переменными, с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли) и методы их решения.
22. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
23. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского.
24. 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.
25. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Правило нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
26. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка.

27. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

28. Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа) для решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.

29. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.

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

31. Необходимое условие сходимости ряда.

32. Признаки сходимости рядов с положительными членами.

33. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакопередающегося ряда.

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

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

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

37. Приближенные вычисления значений функций, неопределенных и определенных интегралов с помощью рядов. Применение рядов к решению дифференциальных уравнений.

38. Тригонометрические ряды. Разложение функций в ряд Фурье.

### *Третий семестр*

1. Двойной интеграл, его геометрический и физический смысл, свойства.

2. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

3. Приложения двойного интеграла.

4. Криволинейный интеграл первого рода, его свойства, вычисление.

5. Криволинейный интеграл второго рода, его свойства, вычисление.

6. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.

7. Определение комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы представления комплексных чисел.

8. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме.

9. Определение функции комплексного переменного (ФКП). Открытое множество. Связное множество. Область. Задание ФКП с помощью двух функций двух действительных переменных.

10. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Свойства пределов.

11. Показательная и логарифмическая функции и их свойства. Степенная функция. Тригонометрические и гиперболические функции, их свойства и связь между ними.

12. Определение производной ФКП. Условие Коши-Римана. Правила дифференцирования. Производные гиперболических функций. Аналитические функции.

13. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.
14. Определение интеграла от функции комплексного переменного по контуру. Нахождение интеграла при параметрическом задании контура. Свойства интеграла.
15. Теорема Коши. Первообразная и неопределённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Формула Коши.
16. Ряды Тейлора и Лорана.
17. Классификация изолированных особых точек. Вычеты, вычисление, применение.
18. Оригинал и изображение по Лапласу. Свойство линейности преобразования Лапласа. Теорема существования изображения. Теорема подобия.
19. Изображения основных элементарных функций. Единичная функция Хевисайда.
20. Теорема запаздывания. Теорема смещения. Свертка функций. Теорема умножения изображений.
21. Теорема о дифференцировании оригинала. Теорема об интегрировании оригинала.
22. Теорема дифференцирования изображения. Теорема об интегрировании изображения.
23. Решение линейных дифференциальных уравнений и их систем операционным методом. Интеграл Дюамеля. Применение интеграла Дюамеля к решению линейных дифференциальных уравнений с нулевыми начальными условиями.
24. Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания).
25. Предмет теории вероятностей. Достоверные и невозможные события. Совместные и несовместные события. Полная группа событий. Зависимые и независимые события. Операции над событиями.
26. Классическое и статистическое определения вероятностей.
27. Теорема о сложении вероятностей.
28. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
29. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
30. Независимые испытания. Формула Бернулли.
31. Локальная предельная теорема Муавра – Лапласа. Интегральная теорема Муавра – Лапласа. Теорема Пуассона. Вероятность отклонения частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
32. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения дискретных случайных величин.
33. Непрерывная СВ. Функция распределения и плотность распределения вероятностей.
34. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величины и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение СВ.
35. Законы распределения дискретной случайной величины (биномиальный, Пуассона, геометрический).
36. Законы распределения непрерывной случайной величины (равномерный, показательный, нормальный). Правило трёх сигм.



**ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»**

Программа:	<b>бакалавриат</b> (бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки:	<b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b> (код, название)
Направленность (профиль):	<b>Электрические системы и сети</b> (название)
Семестр:	<b>первый</b>
Учебная дисциплина:	<b>Высшая математика</b>

**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  $A(-1;2;-3)$ ,  $B(-2;5;1)$ ,  $C(-1;6;0)$ : 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	20 баллов	
	«Высшая математика» им. В.В. Пака	
	(наименование кафедры полностью)	
Протокол Зав. кафедрой	№ ____ от _____ _____ (подпись)	_____ (Ф.И.О.)
Экзаменатор	_____ (подпись)	_____ (Ф.И.О.)

**ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»**

Программа:	<b>бакалавриат</b> (бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки:	<b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b> (код, название)
Направленность (профиль):	<b>Электрические системы и сети</b> (название)
Семестр:	<b>второй</b>
Учебная дисциплина:	<b>Высшая математика</b>

**БИЛЕТ № В**

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

20 баллов

2. Необходимое условие сходимости ряда. Гармонический ряд.

20 баллов

3. Найти: а) неопределенный интеграл  $\int x^3 \ln x dx$ ; б) площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$  и  $y = 2 - x$  при помощи определенного интеграла.

20 баллов

4. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 5y' = 3x^2$ .

20 баллов

5. Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n (x+2)^n}{n^3}$ .

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.)

**ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»**

Программа:	<b>бакалавриат</b>
	(бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки:	<b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b>
	(код, название)
Направленность (профиль):	<b>Электрические системы и сети</b>
	(название)
Семестр:	<b>третий</b>
Учебная дисциплина:	<b>Высшая математика</b>

**БИЛЕТ № С**

1. Теоремы запаздывания и смещения (доказать). 20 баллов
2. Формула полной вероятности (доказать). 20 баллов
3. Вычислить интеграл  $\int_{|z-3|=6} \frac{z dz}{(z-2)^2(z+4)}$ . 20 баллов
4. Решить операционным методом дифференциальное уравнение  
 $x'' + 3x' = e^t, \quad x(0) = 0, \quad x'(0) = -1.$  20 баллов
5. В ящике 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что: а) извлеченные детали окажутся окрашенными; б) хотя бы одна деталь окажется окрашенной. 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

К сдаче экзамена допускаются все студенты очной формы обучения.

Студенты очно-заочной и заочной форм обучения, не выполнившие индивидуальное задание, к экзамену не допускаются. Индивидуальное задание студента оценивается «зачтено» или «не зачтено». Работа зачитывается при условии правильного выполнения всех заданий, возможно наличие некоторых неточностей. Если работа не зачтена, студент должен внимательно изучить рецензию, исправить допущенные ошибки в соответствии с замечаниями рецензента 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). 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.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной 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.

#### 4.4. Пример текущего опроса на практических занятиях

##### **Контрольная работа по теме ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

##### **БИЛЕТ № 1**

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

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

#### 4.5. Курсовое проектирование

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

### 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: Acrobat Reader. – 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
3. Зиновьева, Я.В. Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория функции комплексной переменной. Операционное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования/ Я.В. Зиновьева, В.С. Прач, С.А. Руссиян; ГОУВПО "ДОННТУ". - Электрон. дан. (1 файл). – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2019.-Режим доступа: - <http://ed.donntu.ru/books/20/cd10110.pdf> - Загл. с экрана
4. Высшая математика. Теория функций комплексного переменного, операционное исчисление, уравнения математической физики : учебное пособие / Г. Шодмонов, Ш. Т. Пирматов, А. Абдукаримов, П. Н. Подкур. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-00137-323-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128391.html> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### II. Дополнительная литература

5. 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.html> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

6. Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине "Высшая математика" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. высш. математики им. В. В. Пака ; сост.: Н. П. Волчкова, Г. М. Улитин. - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader: <http://ed.donntu.ru/books/22/m8266.pdf>

7. Методические указания к самостоятельной работе и выполнению индивидуального задания по дисциплине "Высшая математика" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. высш. математики им. В. В. Пака ; сост.: Н. П. Волчкова, Г. М. Улитин. - 509 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader: <http://ed.donntu.ru/books/22/m8258.pdf>

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