

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

«30» 03

2022 г.

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Уровень образовательной программы _____ бакалавриат _____

Направление подготовки _____ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника _____

Направленность (профиль) _____ Электроснабжение _____

Форма обучения _____ очная (заочная) _____

Срок освоения ООП _____ 4 года (4 года 9 месяцев) _____

Институт _____ Инженерный _____

Кафедра разработчик РПД _____ Математика _____

Выпускающая кафедра _____ Электроснабжение _____

Начальник
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Клинцевич Р.И.

Заведующий выпускающей кафедрой

Джэндубаев А.-З.Р.

Черкесск, 2022

4. $\frac{8}{27}(10\sqrt{10} - 1)$

№ 20.

Криволинейный интеграл $\int_L \frac{ydx - xdy}{x^2 + y^2}$ вдоль границы L треугольника ABC обходя её против хода часовой стрелки, где $A(1;0)$, $B(1;1)$, $C(0;1)$ равен

1. 1

2. 0

3. -1

4. 2

№ 21.

Число перестановок из девяти элементов больше числа перестановок из семи элементов в

1. 27 раз

2. 72 раза

3. 35 раз

4. 53 раза

№ 22.

При сокращении дроби $\frac{A_6^3}{A_6^2}$ получим

1. 4

2. 5

3. 6

4. 3

№ 23.

Задумано двузначное число. Вероятность того, что задуманным числом окажется случайно названное двузначное число равна

1. $1\frac{1}{10}$

2. $\frac{3}{10}$

3. $\frac{1}{90}$

4. $\frac{2}{7}$

№ 24.

В коробке 6 одинаковых пронумерованных кубиков. Наудачу извлекают все кубики. Вероятность того, что номера извлеченных кубиков появятся в возрастающем порядке, равна

1. $\frac{3}{7}$

2. $\frac{1}{6}$

3. $\frac{1}{72}$

4. $\frac{1}{720}$

№ 25.

Вероятность появления события А равна 0,4. Какова вероятность того, что при 10 испытаниях событие А появиться не более трех раз?

1. 0,5;

2. 0,7;

3. 0,38;

4. 0,9.

№ 26.

Формула $P(B) = \sum_{i=1}^n P(A_i) \cdot P(B/A_i)$, где $P(A_i)$ - вероятность события A_i ; $P(B/A_i)$ - условная вероятность события B , называется

1. Формула Байеса
2. Неравенство Чебышева
3. Формула Бернулли
4. Формула полной вероятности

№ 27.

Дисперсия и среднее квадратичное отклонение для статистического распределения равны

x_i	13,8	13,9	14	14,1	14,2
p_i	0,16	0,12	0,28	0,24	0,20

1. $D_x=0,0176$; $\delta_x=0,133$

2. $D_x=-2,58$; $\delta_x=-1,33$

3. $D_x=17,6$; $\delta_x=-4,5$

4. $D_x=1,76$; $\delta_x=1,33$

№ 28.

Эмпирическая функция по данному закону распределения

x_i	1	4	6
-------	---	---	---

n_i	10	15	25
-------	----	----	----

ИМЕЕТ ВИД

$$1. F(x) = \begin{cases} 1, & \text{при } x \leq 1, \\ 4, & \text{при } 1 < x \leq 10, \\ 6, & \text{при } x > 10; \end{cases}$$

$$2. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ 0,2, & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 0,5, & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 1,0, & \text{при } x > 6; \end{cases}$$

$$3. F(x) = \begin{cases} 10, & \text{при } x \leq 1, \\ 15, & \text{при } 1 < x < 4, \\ 20, & \text{при } x > 6; \end{cases}$$

$$4. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ 1, & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 0,3, & \text{при } 1 < x < 4, \\ 0,4, & \text{при } x > 4; \end{cases}$$

№ 29.

Математическое ожидание случайной величины с равномерным распределением равно

1. $M(x) = a + b$;

2. $M(x) = \frac{a+b}{2}$;

3. $M(x) = a - b$;

4. $M(x) = a * b$.

№ 30.

Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75, для второго 0,8, для третьего 0,9. Вероятность того, что все три стрелка одновременно попадут в цель равна

1. 0,7;

2. 0;

3. 0,54;

4. 1.

Вопросы для коллоквиума
по дисциплине Высшая математика

Раздел 1. Матрицы и определители.

9. Понятие матрицы.
10. Операции над матрицами и их свойства.
11. Определители, их свойства.
12. Вычисление определителей.
13. Миноры и алгебраические дополнения.
14. Разложение определителя матрицы по элементам строки или столбца.
15. Обратная матрица.
16. Ранг матрицы.

Раздел 2. Теория систем линейных уравнений.

10. Системы n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.
11. Условие совместности системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
12. Матричная и векторная запись СЛАУ.
13. Выпуклый многоугольник на плоскости и многогранник в пространстве.
14. Геометрическая интерпретация решения систем линейных уравнений и неравенств.
15. Методы решения СЛАУ (матричный метод, Крамера, Гаусса).
16. Применение метода Жордана-Гаусса к вычислениям ранга матрицы и обратной матрицы.
17. Системы m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли.
18. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

Раздел 3. Многочлены и комплексные числа.

8. Понятие комплексного числа.
9. Геометрическая интерпретация.
10. Модуль, аргумент комплексного числа.
11. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа.
12. Арифметические операции над комплексными числами.
13. Формула Муавра.
14. Извлечение корня из комплексного числа

Раздел 4. Элементы векторной алгебры.

11. Векторы. Основные понятия.
12. Линейные операции над векторами.
13. Проекция вектора на ось. Модуль вектора.
14. Действия над векторами.
15. Скалярное произведение векторов.
16. Линейная зависимость векторов, основные теоремы.
17. Геометрический смысл линейной зависимости 2-х, 3-х и 4-х, векторов.
18. Нелинейные операции над векторами заданными координатами.
19. Векторное произведение векторов, свойства, применение.
20. Смешанное произведения векторов. Свойства смешанного произведения.

Раздел 5. Линейные пространства.

8. Линейные пространства.
9. Аксиомы линейного пространства, примеры линейных пространств.
10. Базис и размерность линейного пространства.

11. Преобразование координат при преобразовании базиса n -мерного линейного пространства.
12. Евклидовы пространства. Определение Евклидова пространства, примеры.
13. Свойства евклидова пространства, неравенство Коши – Буняковского.
14. Определение нормы, теорема о нормированности евклидова пространства, построение ортонормированного базиса.

Раздел 6. Линейные операторы.

7. Линейные операторы, свойства.
8. Понятие линейного оператора, основные свойства.
9. Действия над линейными операторами.
10. Матричная запись линейного оператора.
11. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
12. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.

Раздел 7. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

16. Прямая в пространстве.
17. Прямая и плоскость в пространстве.
18. Общее уравнение прямой в пространстве.
19. Каноническое уравнение прямой, проходящей через две точки.
20. Переход от общего уравнения к каноническому.
21. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.
22. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности.
23. Плоскость, основные уравнения.
24. Преобразование координат на плоскости.
25. Общее уравнение плоскости.
26. Неполные уравнения плоскости, уравнение плоскости, проходящей через одну, три точки.
27. Нормированное уравнение плоскости.
28. Расстояние от точки до плоскости.
29. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
30. Кривые второго порядка. Гипербола, определение, вывод уравнения, исследование формы. Асимптоты гиперболы

Раздел 8. Теория пределов.

13. Числовые последовательности и пределы.
14. Свойства сходящихся последовательностей.
15. Переменные и постоянные величины.
16. Функции и способы их задания. Основные элементарные функции и их графики.
17. Интерполирование функций.
18. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
19. Замечательные пределы.
20. Задача о непрерывном начислении процентов.
21. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
22. Эквивалентные бесконечно малые функции.
23. Односторонние пределы.
24. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.

Раздел 9. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

17. Производная функции.

18. Геометрический и механический смысл.
19. Основные правила и приемы дифференцирования.
20. Таблица производных основных элементарных функций.
21. Производная сложной, обратной, неявной, параметрически заданной функции.
22. Понятие дифференциала, геометрический смысл.
23. Основные свойства дифференциала.
24. Производные и дифференциалы высших порядков.
25. Инвариантность формы первого и неинвариантность формы высших дифференциалов.
26. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).
27. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
28. Формула Тейлора и ее связь с задачей приближенного вычисления значений функции. Оценка остаточного члена.
29. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков.
30. Признаки монотонности.
31. Экстремумы и правила их нахождения.
32. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты

Раздел 10. Интегральное исчисление функций одной переменной.

20. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
21. Свойства неопределенного интеграла.
22. Интеграл от основных элементарных функций.
23. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).
24. Интегрирование рациональных дробей.
25. Интегрирование тригонометрических функций.
26. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.
27. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла.
28. Интегральные суммы.
29. Интеграл как функция верхнего предела.
30. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем.
31. Вычисление определенного интеграла методами интегрирования по частям и замены переменной.
32. Некоторые геометрические и экономические приложения определенного интеграла.
33. Несобственные интегралы, признаки сходимости.
34. Несобственные интегралы 1 – го, 2 – го рода.
35. Определение, формулировка признаков сходимости.
36. Критерий Коши сходимости интеграла.
37. Абсолютная и условная сходимости, несобственный интеграл 2 – го рода, формулировка критерия Коши признаков сходимости.
38. Приближенные методы вычисления определенных интегралов. Формулы трапеции, прямоугольников и Симпсона, оценка погрешности вычисления.

Раздел 11. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.

11. Частные производные и частные дифференциалы.
12. Дифференцируемые функции.
13. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
14. Производная сложной функции.
15. Полный дифференциал.
16. Производная по направлению. Градиент.

17. Связь производной по направлению с градиентом.
18. Производные и дифференциалы высших порядков, равенство смешанных производных.
19. Наибольшее и наименьшее значения функции.
20. Экстремум и условный экстремум функций многих переменных. Метод множителей Лагранжа.

Раздел 12. Кратные интегралы.

23. Единая схема введения всех интегралов.
24. Понятие диаметра области.
25. Дать понятие разбиения области и интегральной суммы, понятие интегралов.
26. Формулировка теорем существования интегралов в схеме.
27. Свойства интегралов.
28. Вычисление кратных интегралов в прямоугольных координатах.
29. Сведения двойного интеграла к повторным интегралам в прямоугольной области.
30. Вычисление тройных интегралов.
31. Замена переменных в кратных интегралах.
32. Отображение плоских областей.
33. Криволинейные координаты, площадь в криволинейных координатах, переход к полярным координатам.
34. Цилиндрические и сферические координаты.
35. Замена переменных в тройном интеграле.
36. Поверхностный интеграл первого рода, свойства, вычисление.
37. Площадь поверхности, масса и центр тяжести материальной поверхности.
38. Поверхностный интеграл второго рода, свойства, вычисление. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса.
39. Некоторые приложения поверхностного интеграла второго рода.
40. Криволинейный интеграл первого рода, свойства, вычисление, применение. Работа силового поля.
41. Криволинейный интеграл второго рода, свойства, вычисление.
42. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
43. Отыскание функции по полному дифференциалу.
44. Скалярное и векторное поля.

Раздел 13. Дифференциальные уравнения.

8. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
9. Дифференциальные уравнения 1 – го порядка.
10. Дифференциальные уравнения высших порядков.
11. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения линейного однородного уравнения.
12. Формула Остроградского – Лиувилля.
13. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1 – го порядка.
14. Система обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

Раздел 14. Числовые и функциональные ряды

1. Числовые ряды.
2. Сходимость и сумма ряда.
3. Действия с рядами.
4. Методы исследования сходимости

Раздел 15. Случайные события

12. Случайное событие.
13. Операции над элементарными событиями.
14. Классическое и статистическое определения вероятности события.
15. Геометрическая вероятность.
16. Комбинаторика. Перестановки, размещения, сочетания.
17. Условная вероятность.
18. Независимость событий.
19. Вероятность произведения, суммы событий.
20. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
21. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
22. Формула Пуассона. Формула Муавра-Лапласа.

Раздел 16. Случайные величины

12. Случайная величина.
13. Дискретные и непрерывные случайные величины.
14. Функция распределения. Распределение вероятностей, плотность распределения и их связь с функцией распределения.
15. Числовые характеристики случайных величин.
16. Виды распределения дискретных случайных величин (Бернулли, биномиальное, Пуассона, гипергеометрическое) и их числовые характеристики.
17. Виды распределения непрерывных случайных величин (равномерное, нормальное, экспоненциальное, бета-распределение) и их числовые характеристики.
18. Системы случайных величин.
19. Функция распределения, распределение вероятностей и плотность распределения системы двух случайных величин.
20. Условное распределение и его числовые характеристики.
21. Ковариация, коэффициент корреляции, линейная регрессия. Законы распределения χ^2 , Стьюдента, Фишера.
22. Типовые законы распределения и сферы их применения.

Раздел 17. Методы математической статистики.

11. Основные задачи математической статистики.
12. Выборочная и генеральная совокупности. Типы выборок.
13. Статистическое распределение выборки.
14. Эмпирическая функция распределения.
15. Полигон частот и гистограмма.
16. Статистические оценки. Точечная оценка параметров распределения методами моментов, наибольшего правдоподобия, наименьших квадратов.
17. Интервальная оценка, доверительный интервал, доверительная вероятность.
18. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии нормального распределения.
19. Методика проверки статистических гипотез.
20. Общая схема проверки статистических гипотез. Ошибки I и II рода. Критерий Стьюдента, Фишера, χ^2 .

Задания для расчетно-графической работы
по дисциплине Высшая математика

Задание 1. Аналитическая геометрия в пространстве и элементы векторной алгебры

- 1.1. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку $A(-2; -3)$.
- 1.2. Даны вершины треугольника: $A(0;1)$; $B(6;5)$; $C(12;-1)$. Составить уравнение высоты треугольника, проведенной из вершины C .
- 1.3. Прямые $3x - 2y + 1 = 0$ и $2x + 5y - 12 = 0$ пересекаются в точке...
- 1.4. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = (3; 4; 7)$ и $\vec{b} = (2; -5; 2)$.
- 1.5. Даны векторы $\vec{a} = (m; 3; 4)$ и $\vec{b} = (4; m; -7)$. При каком m $\vec{a} \perp \vec{b}$?
- 1.6. Найти угол между векторами $\vec{a} = (1; 2; 3)$ и $\vec{b} = (6; 4; -2)$.
- 1.7. Найти длины сторон треугольника ABC, если $A(1;1;1)$; $B(2;3;4)$; $C(4;3;2)$.
- 1.8. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = (6; 3; -2)$ и $\vec{b} = (3; -2; 6)$.
- 1.9. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(1, 2)$ перпендикулярно вектору $\vec{n}(3, -1)$.
- 1.10. Найти уравнение прямой, проходящей через точки $A(1, 2)$ и $B(3, 4)$.

Задача 2. Вычислить пределы числовых последовательностей.

- 2.1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^2 + (3+n)^2}{(3-n)^2 - (3+n)^2}$.
- 2.2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 - (2-n)^4}{(1-n)^4 - (1+n)^4}$.
- 2.3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 - (2-n)^4}{(1-n)^3 - (1+n)^3}$.
- 2.4. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1-n)^4 - (1+n)^4}{(1+n)^3 - (1-n)^3}$.
- 2.5. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(6-n)^2 - (6+n)^2}{(6+n)^2 - (1-n)^2}$.
- 2.6. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 - (n+1)^2}{(n-1)^3 - (n+1)^3}$.
- 2.7. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1+2n)^3 - 8n^3}{(1+2n)^2 + 4n^2}$.
- 2.8. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-4n)^2}{(n-3)^3 - (n+3)^3}$.
- 2.9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^3}{(n+1)^2 - (n+1)^3}$.
- 2.10. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2 + (n-1)^2 - (n+2)^3}{(4-n)^3}$.

Задача 3. Вычислить пределы числовых последовательностей.

- 3.1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \sqrt[3]{5n^2} + \sqrt[4]{9n^8} + 1}{(n + \sqrt{n}) \sqrt{7-n+n^2}}$.
- 3.2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n-1} - \sqrt{n^2+1}}{\sqrt[3]{3n^3+3} + \sqrt[4]{n^5+1}}$.

$$3.3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^3 + 1} - \sqrt{n-1}}{\sqrt[3]{n^3 + 1} - \sqrt{n-1}}.$$

$$3.4. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^2 - 1} + 7n^3}{\sqrt[4]{n^{12} + n + 1} - n}.$$

$$3.5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3n-1} - \sqrt[3]{125n^3 + n}}{\sqrt[5]{n} - n}.$$

$$3.6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \sqrt[5]{n} - \sqrt[3]{27n^6 + n^2}}{(n + \sqrt[4]{n})\sqrt{9 + n^2}}.$$

$$3.7. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+2} - \sqrt{n^2+2}}{\sqrt[4]{4n^4+1} - \sqrt[3]{n^4-1}}.$$

$$3.8. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^4+2} + \sqrt{n-2}}{\sqrt[4]{n^4+2} + \sqrt{n-2}}.$$

$$3.9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^3 - \sqrt{n^5+1}}{\sqrt{4n^6+3} - n}.$$

$$3.10. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{5n+2} - \sqrt[3]{8n^3+5}}{\sqrt[4]{n+7} - n}.$$

Задача 4. Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$4.1. \lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2+1} + \sqrt{n^2-1}).$$

$$4.2. \lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n(n-2)} - \sqrt{n^2-3}).$$

$$4.3. \lim_{n \rightarrow \infty} (n - \sqrt[3]{n^3-5})n\sqrt{n}.$$

$$4.4. \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\sqrt{(n^2+1)(n^2-4)} - \sqrt{n^4-9} \right]$$

$$4.5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^5-8} - n\sqrt{n(n^2+5)}}{\sqrt{n}}.$$

$$4.6. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2-3n+2} - n).$$

$$4.7. \lim_{n \rightarrow \infty} (n + \sqrt[3]{4-n^3}).$$

$$4.8. \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\sqrt{n(n+2)} - \sqrt{n^2-2n+3} \right].$$

$$4.9. \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\sqrt{(n+2)(n+1)} - \sqrt{(n-1)(n+3)} \right].$$

$$4.10. \lim_{n \rightarrow \infty} n^2 (\sqrt{n(n^4-1)} - \sqrt{n^5-8}).$$

Задача 5. Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$5.1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)! + (2n+2)!}{(2n+3)!}.$$

$$5.2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{n+1} + 3^{n+1}}{2^n + 3^n}.$$

$$5.3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + 2 + 3 + \dots + n}{\sqrt{9n^4 + 1}}.$$

$$5.4. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1)}{1 + 2 + 3 + \dots + n}.$$

$$5.5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + 4 + 7 + \dots + (3n-2)}{\sqrt{5n^4 + n + 1}}.$$

$$5.6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+4)! - (n+2)!}{(n+3)!}.$$

$$5.7. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3n-1)! + (3n+1)!}{(3n)!(n-1)}.$$

$$5.8. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n - 5^{n+1}}{2^{n+1} + 5^{n+2}}.$$

$$5.9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^n - 2^n}{3^{n-1} + 2^n}.$$

$$5.10. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)! + (2n+2)!}{(2n+3)! - (2n+2)!}.$$

Задача 6. Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$6.1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n-1} \right)^n.$$

$$6.2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n+3}{2n+1} \right)^{n+1}.$$

$$6.3. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2-1}{n^2} \right)^{n^4}.$$

$$6.4. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-1}{n+3} \right)^{n+2}.$$

$$6.5. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2+2}{2n^2+1} \right)^{n^2}.$$

$$6.6. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n^2-6n+7}{3n^2+20n-1} \right)^{-n+1}.$$

$$6.7. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2-3n+6}{n^2+5n+1} \right)^{n/2}.$$

$$6.8. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-10}{n+1} \right)^{3n+1}.$$

$$6.9. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{6n-7}{6n+4} \right)^{3n+2}.$$

$$6.10. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n^2+4n-1}{3n^2+2n+7} \right)^{2n+5}.$$

$$6.11. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2 + n + 1}{n^2 + n - 1} \right)^{-n^2}.$$

$$6.12. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2 + 5n + 7}{2n^2 + 5n + 3} \right)^n.$$

Задача 7. Вычислить пределы функций.

$$7.1. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}.$$

$$7.2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}.$$

$$7.3. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$7.4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x^2 - x - 1)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$7.5. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}.$$

$$7.6. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)^2}{x^4 + 2x + 1}.$$

$$7.7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 + x)^3 - (1 + 3x)}{x + x^5}.$$

$$7.8. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}.$$

$$7.9. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}.$$

$$7.10. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 5x^2 + 7x + 3}{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}.$$

Задача 8. Вычислить пределы функций.

$$8.1. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}.$$

$$8.2. \lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1 - x} - 3}{2 + \sqrt[3]{x}}.$$

$$8.3. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x - 1}}{\sqrt[3]{x^2 - 1}}.$$

$$8.4. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x + 13} - 2\sqrt{x + 1}}{x^2 - 9}.$$

$$8.5. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x - 6} + 2}{x^3 + 8}.$$

$$8.6. \lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}.$$

$$8.7. \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9 + 2x} - 5}{\sqrt[3]{x} - 2}.$$

$$8.8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 - 2x + x^2} - (1 + x)}{x}.$$

$$8.9 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{8+3x+x^2} - 2}{x+x^2}.$$

$$8.10 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{27+x} - \sqrt[3]{27-x}}{x+2\sqrt[3]{x^4}}.$$

Задача 9. Вычислить пределы функций.

$$9.1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+\sin x)}{\sin 4x}.$$

$$9.2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 10x}{e^{x^2}-1}.$$

$$9.3 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2-5x}{\sin 3x}.$$

$$9.4 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{\cos 7x-\cos 3x}.$$

$$9.5 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\operatorname{tg}(\pi(2+x))}.$$

$$9.6 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\operatorname{tg}[2\pi(x+1/2)]}.$$

$$9.7 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos^3 x}{4x^2}.$$

$$9.8 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{\sqrt{2+x}-\sqrt{2}}.$$

$$9.9 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x-1}{\ln(1+2x)}.$$

$$9.10 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{\sin(2\pi(x+10))}.$$

Задача 10. Найти производную.

$$10.1. y = \frac{2(3x^3+4x^2-x-2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$10.2. y = \frac{(2x^2-1)\sqrt{1+x^2}}{3x^3}.$$

$$10.3. y = \frac{x^4-8x^2}{2(x^2-4)}.$$

$$10.4. y = \frac{2x^2-x-1}{3\sqrt{2+4x}}.$$

$$10.5. y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}.$$

$$10.6. y = \frac{x^2}{2\sqrt{1-3x^4}}.$$

$$10.7. y = \frac{(x^2-6)\sqrt{(4+x^2)^3}}{120x^5}.$$

$$10.8. y = \frac{(x^2-8)\sqrt{x^2-8}}{6x^3}.$$

$$10.9. y = \frac{4 + 3x^3}{x^3 \sqrt{(2 + x^3)^2}}. \quad 10.10. y = \sqrt[3]{\frac{(1 + x^{3/4})^2}{x^{3/2}}}.$$

Задача 11. Найти производную.

$$11.1. y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1}).$$

$$11.2. y = e^{2x}(2 - \sin 2x - \cos 2x)/8.$$

$$11.3. y = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{e^x - 3}{2}.$$

$$11.4. y = \frac{1}{\ln 4} \ln \frac{1 + 2^x}{1 - 2^x}.$$

$$11.5. y = 2\sqrt{e^x + 1} + \ln \frac{\sqrt{e^x + 1} - 1}{\sqrt{e^x + 1} + 1}.$$

$$11.6. y = \frac{2}{3} \sqrt{(\operatorname{arctg} e^x)^3}.$$

$$11.7. y = \frac{1}{2} \ln(e^{2x} + 1) - 2 \operatorname{arctg} e^x.$$

$$11.8. y = \ln(e^x + 1) + \frac{18e^{2x} + 27e^x + 11}{6(e^x + 1)^3}.$$

$$11.9. y = \frac{2(\sqrt{2^x - 1} - \operatorname{arctg} \sqrt{2^x - 1})}{\ln 2}.$$

$$11.10. y = 2(x - 2)\sqrt{1 + e^x} - 2 \ln \frac{\sqrt{1 + e^x} - 1}{\sqrt{1 + e^x} + 1}.$$

Задача 12. Найти производную.

$$12.1. y = \sqrt{x} \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x + a}) - \sqrt{x + a}.$$

$$12.2. y = \ln(x + \sqrt{a^2 + x^2}).$$

$$12.3. y = 2\sqrt{x} - 4 \ln(2 + \sqrt{x}).$$

$$12.4. y = \ln \frac{x^2}{\sqrt{1 - ax^4}}.$$

12.5. $y = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x+1}).$

12.6. $y = \ln \frac{a^2 + x^2}{a^2 - x^2}.$

12.7. $y = \ln^2(x + \cos x).$

12.8. $y = \ln^3(1 + \cos x).$

12.9. $y = \ln \frac{x^2}{1-x^2}.$

12.10. $y = \operatorname{Intg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2} \right).$

Задача 13. Найти производную.

13.1. $y = \sin \sqrt{3} + \frac{1 \sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$

13.2. $y = \cos \ln 2 - \frac{1 \cos^2 3x}{3 \sin 6x}.$

13.3. $y = \operatorname{tg} \operatorname{lg} \frac{1}{3} + \frac{1 \sin^2 4x}{4 \cos 8x}.$

13.4. $y = \operatorname{ctg} \sqrt[3]{5} - \frac{1 \cos^2 4x}{8 \sin 8x}.$

13.5. $y = \frac{\cos \sin 5 \cdot \sin^2 2x}{2 \cos 4x}.$

13.6. $y = \frac{\sin \cos 3 \cdot \cos^2 2x}{4 \sin 4x}.$

13.7. $y = \frac{\cos \ln 7 \cdot \sin^2 7x}{7 \cos 14x}.$

13.8. $y = \cos(\operatorname{ctg} 2) - \frac{1 \cos^2 8x}{16 \sin 16x}.$

13.9. $y = \operatorname{ctg}(\cos 2) + \frac{1 \sin^2 6x}{6 \cos 12x}.$

13.10. $y = \sqrt[3]{\operatorname{ctg} 2} - \frac{1 \cos^2 10x}{20 \sin 20x}.$

Задача 14. Найти производную.

14.1. $y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x}{\sqrt{2}}.$

14.2. $y = \operatorname{arcsin} \frac{\sqrt{x} - 2}{\sqrt{5x}}.$

14.3. $y = \frac{2x-1}{4} \sqrt{2+x-x^2} + \frac{9}{8} \operatorname{arcsin} \frac{2x-1}{3}.$

14.4. $y = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{1+x^2} - 1}{x}.$

14.5. $y = \operatorname{arccos} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{x^4 + 16}}.$

14.6. $y = \sqrt{\frac{2}{3}} \operatorname{arctg} \frac{3x-1}{\sqrt{6x}}.$

$$14.7. y = \frac{1}{4} \ln \frac{x-1}{x+1} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} x.$$

$$14.8. y = \frac{1}{2} (x-4) \sqrt{8x-x^2-7} - 9 \arccos \sqrt{\frac{x-1}{6}}.$$

$$14.9. y = \frac{(1+x) \operatorname{arctg} \sqrt{x}}{x^2} + \frac{1}{3x\sqrt{x}}.$$

$$14.10. y = \frac{x^3}{3} \arccos x - \frac{2+x^2}{9} \sqrt{1-x^2}.$$

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

5.1 Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

5.2 Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

5.3 Критерии оценивания результатов коллоквиума

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.

5.4 Критерии оценивания расчетно-графической работы

При проверке расчетно-графической работы все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

5.5 Критерии оценивания контрольной работы

При проверке контрольной работы все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

5.6 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без

существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка «**удовлетворительно**» – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка «**неудовлетворительно**» – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

Приложение 2

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Высшая математика»

Дисциплина (Модуль)	Высшая математика
Реализуемые компетенции	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Индикаторы достижения компетенций	ОПК-3.1 Демонстрирует знание фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов ОПК-3.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-3.3 Выбирает методы моделирования и средства измерений для проведения экспериментальных исследований при решении профессиональных задач
Трудоемкость, з.е./час	11 з.е. / 396
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	ОФО: Расчетно-графическая работа. Экзамен, 1, 2, 3 семестр. ЗФО: Контрольная работа. Экзамен, 1, 2, 3 семестр.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	5
4. Структура и содержание дисциплины	6
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
4.2. Содержание дисциплины	7
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	7
4.2.2. Лекционный курс	13
4.2.3. Лабораторный практикум	23
4.2.4. Практические занятия	24
4.3. Самостоятельная работа обучающегося.....	29
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	32
6. Образовательные технологии	36
7. Учебно - методическое и информационное обеспечение дисциплины	37
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	37
7.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет».....	37
7.3 Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение	37
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	38
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий...38	
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся...39	
8.3. Требования к специализированному оборудованию.....39	
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	39
Приложение 1. Фонд оценочных средств	40
Приложение 2. Аннотация рабочей программы	90

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- формирование у обучающихся знаний по основным понятиям математики;
- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- привитие навыков современных видов математического мышления;
- использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

При этом *задачами* дисциплины являются: формирование умений и навыков, позволяющих обучающимся грамотно променять в рамках своей специальности основные понятия математического анализа, алгебры, геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Высшая математика» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Знания, полученные на предыдущем уровне образования	Основы проектной деятельности
2		Физика
3		Информатика
4		Теоретические основы электротехники
5		Общая энергетика
6		Электрические машины
7		Математические задачи электроэнергетики
8		Компьютерные технологии в электроэнергетике
9		Основы математического моделирования в электроэнергетике
10		Научно-исследовательская работа
11		Преддипломная практика
12		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1	ОПК-3.	Способен применять соответствующих физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Демонстрирует знание фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов ОПК-3.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-3.3 Выбирает методы моделирования и средства измерений для проведения экспериментальных исследований при решении профессиональных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			№1	№2	№3
			Часов	Часов	Часов
1		2	3	4	5
Аудиторная контактная работа (всего)		176	72	72	50
В том числе:					
Лекции		70	36	36	16
Практические занятия		88	18	36	34
Лабораторные занятия		18	18	-	-
Внеаудиторная контактная работа					
В том числе индивидуальные и групповые консультации		8	2	2	2
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		88	34	34	20
<i>Расчетно-графические работы</i>		18	7	7	4
<i>Подготовка к практическим занятиям</i>		18	7	7	4
<i>Подготовка к текущему контролю</i>		18	7	7	4
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>		18	7	7	4
<i>Самоподготовка</i>		16	6	6	4
Промежуточная аттестация	экзамен (Э) в том числе:	Э (117)	Э (36)	Э (36)	Э (36)
	Прием экз., час.	1,5	0,5	0,5	0,5
	Консультация, час.	6	2	2	2
	СРО, час.	109,5	33,5	33,5	33,5
ИТОГО: Общая трудоемкость	Часов	396	144	144	108
	зач. ед.	11	4	4	3

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			№1	№2	№3
			Часов	Часов	Часов
1		2	3	4	5
Аудиторная контактная работа (всего)		176	14	10	8
В том числе:					
Лекции		16	6	6	4

Практические занятия		12	4	4	4
Лабораторные занятия		4	4		
Внеаудиторная контактная работа					
В том числе индивидуальные и групповые консультации		3	1	1	1
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		334	120	124	90
<i>Контрольная работа</i>		67	25	25	17
<i>Подготовка к практическим занятиям</i>		67	25	25	17
<i>Подготовка к текущему контролю</i>		66	25	25	16
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>		66	25	25	16
<i>Самоподготовка</i>		68	20	24	24
Промежуточная аттестация	экзамен (Э) в том числе:	Э (27)	Э (9)	Э (9)	Э (9)
	Прием экз., час.	1,5	0,5	0,5	0,5
	Консультация, час.				
	СРО, час.	25,5	8,5	8,5	8,5
ИТОГО: Об-щая трудоем-кость					
	Часов	396	144	144	108
	зач. ед.	11	4	4	3

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ЛР	ПЗ	СРО	Все го	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 1							
1.	Раздел 1. Матрицы и определители	4	2	2	4	12	Коллоквиум, контрольные вопросы, расчетно-графические работы,
2	Раздел 2. Теория систем линейных уравнений.	4	4	4	4	16	Коллоквиум, контрольные вопросы