

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.09.2026 14:09:48

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c037801484531fcb603f94388008c20877a6bcb55

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»
«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»
Факультет экономики, управления и юриспруденции**

Кафедра управления и бизнес-информатики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе
/ Г.П. Узунова
«02» февраля 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль

«Специалист информационных систем и технологий»

Квалификация: бакалавр

Для всех
форм обучения

Симферополь, 2026 г.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- устные опросы в ходе семинарских занятий;
- рефераты;
- тестирование;
- практические задания, выполняемые в ходе семинарского (практического) занятия или рекомендуемые для самостоятельной работы.

Коды компетенции	Результаты Освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

1.1 Вопросы к текущему контролю

1. Числовые множества.
2. Комплексные числа.
3. Понятие матрицы.
4. Основные операции над матрицами.
5. Определитель матрицы и его свойства.
6. Обратная матрица.
7. Система линейных алгебраических уравнений.
8. Методы решения системы линейных уравнений.
9. Алгебраические операции над многочленами.
10. Декартова система координат на плоскости и в пространстве.
11. Полярная система координат на плоскости.
12. Преобразование системы координат.
13. Понятие вектора.

14. Линейные операции над векторами.
15. Линейные комбинации векторов. Линейная зависимость векторов. Базис.
16. Скалярное произведение векторов.
17. Векторное произведение векторов.
18. Смешанное произведение векторов.
19. Уравнение линии на плоскости.
20. Уравнение линии в пространстве.
21. Уравнение плоскости в пространстве.
22. Понятие функции.
23. Основные характеристики функции.
24. Способы задания функций.
25. Обратная функция. Сложная функция.
26. Основные элементарные функции.
27. Бесконечная числовая последовательности и ее предел.
28. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
29. Предел функции при x стремящимся к бесконечности.
30. Бесконечно малые величины.
31. Связь между пределами и бесконечно малыми величинами.
32. Теоремы о пределах.
33. Признаки существования предела.
34. Первый и второй замечательные пределы.
35. Непрерывные функции и их свойства.
36. Непрерывность функции в интервале и на отрезке.
37. Точки разрыва функции и их классификация.
38. Производная функции. Дифференцирование функции.
39. Определение производной.
40. Механический и геометрический смысл производной.
41. Непрерывность и дифференцируемость функции.
42. Правила дифференцирования функции.
43. Таблица производных простейших элементарных функций.
44. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
45. Производные высших порядков.
46. Понятие дифференциала функции.
47. Дифференциалы высших порядков.
48. Основные теоремы дифференциального исчисления.
49. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
50. Формула Тейлора.
51. Исследование функций. Промежутки возрастания и убывания функций.
52. Экстремумы функции.
53. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
54. Асимптоты графика функции.
55. Общая схема исследования функции.
56. Понятие неопределенного интеграла.
57. Свойства неопределенного интеграла.
58. Основные неопределенные интегралы.
59. Общие методы интегрирования.
60. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
61. Геометрический смысл определенного интеграла.
62. Свойства определенного интеграла.
63. Формула Ньютона-Лейбница.
64. Методы нахождения определенного интеграла.
65. Несобственные интегралы.

66. Понятие функции двух переменных.
67. Предел функции двух переменных. Непрерывность.
68. Частные производные функции двух переменных. Полный дифференциал.
69. Дифференцирование сложной и неявной функции.
70. Экстремум функции двух переменных.
71. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
72. Градиент, производная по направлению.
73. Двойной интеграл. Основные понятия и определения.
74. Геометрический смысл двойного интеграла.
75. Основные свойства двойного интеграла.
76. Сведение двойного интеграла к повторному.
77. Криволинейные интегралы. Формула Остроградского-Грина.
78. Поверхностные интегралы. Формула Остроградского-Гаусса.
79. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости.
80. Функциональные ряды. Сходимость функциональных рядов.
81. Степенные ряды. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.
82. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Преобразование Фурье.

1.2 Темы рефератов:

1. Числовые множества в вычислительной технике и программировании.
2. Комплексные числа и их применение в цифровой обработке сигналов
3. Матрицы как основа хранения и обработки данных в ЭВМ.
4. Основные операции над матрицами в компьютерной графике.
5. Определители и их роль в вычислительных алгоритмах.
6. Обратная матрица и ее применение в задачах машинного обучения.
7. Системы линейных уравнений в инженерных и ИТ-задачах.
8. Численные методы решения СЛАУ и их программная реализация.
9. Многочлены и их использование в алгоритмах кодирования.
10. Декартова система координат в компьютерной графике.
11. Полярные координаты в задачах моделирования.
12. Преобразования координат в 2D и 3D-графике.
13. Векторы и их роль в программировании игр и симуляций.
14. Линейная зависимость и базис в задачах хранения данных.
15. Скалярное произведение векторов и его применение в анализе данных.
16. Векторное и смешанное произведения в 3D-графике.
17. Понятие функции в моделировании вычислительных процессов.
18. Способы задания функций в программировании.
19. Обратные и сложные функции в алгоритмах обработки данных.
20. Элементарные функции в численных методах.
21. Числовые последовательности и их роль в анализе алгоритмов.
22. Предел функции и его значение в вычислениях.
23. Бесконечно малые величины в численных методах.
24. Замечательные пределы и их использование в алгоритмах.
25. Непрерывность функций в задачах оптимизации.
26. Точки разрыва и их влияние на вычислительные процессы.
27. Производная функции и её применение в анализе алгоритмов.
28. Геометрический и физический смысл производной в моделировании.
29. Правила дифференцирования в вычислительных системах.
30. Производные сложных и параметрических функций.
31. Производные высших порядков в численных методах.

32. Дифференциал и его применение в оценке погрешностей.
33. Формула Тейлора в приближённых вычислениях.
34. Правило Лопиталя в вычислительных задачах.
35. Исследование функций при разработке алгоритмов.
36. Экстремумы функций в задачах оптимизации.
37. Выпуклость и точки перегиба в анализе данных.
38. Асимптоты и поведение функций в вычислительных моделях.
39. Неопределённый интеграл и его применение в программировании.
40. Методы интегрирования в вычислительной математике.
41. Определённый интеграл как предел суммы в численных методах.
42. Геометрический смысл интеграла в компьютерной графике.
43. Формула Ньютона–Лейбница и её реализация в алгоритмах.
44. Несобственные интегралы в прикладных задачах.
45. Функции двух переменных в моделировании процессов.
46. Частные производные и градиент в машинном обучении.
47. Экстремумы функций двух переменных в задачах оптимизации.
48. Двойные интегралы и их применение в обработке изображений.
49. Числовые ряды и их сходимость в вычислительных алгоритмах.
50. Функциональные ряды в математическом моделировании.
51. Степенные ряды и приближённые вычисления.
52. Ряды Фурье в обработке сигналов и изображений.
53. Преобразование Фурье в цифровой обработке данных.

1.3 Тестовые задания

1. Элементы квадратной матрицы, расположенные на ее диагонали, проходящей из левого верхнего угла в правый нижний угол, составляют _____ диагональ.
 - а) главную (*Правильный ответ: а)*
 - б) вспомогательную
 - в) неглавную
 - г) второстепенную
2. Векторы расположенные на одной прямой или на параллельных прямых это:
 - а) сонаправленные векторы
 - б) равные векторы
 - в) коллинеарные векторы (*Правильный ответ: в)*
 - г) нулевые векторы
3. Если $a_{n+1} \geq a_n$ ($a_{n+1} \leq a_n$) для всех n в N , то такая последовательность:
 - а) возрастающая
 - б) убывающая (*Правильный ответ: б)*
 - в) строго возрастающая
 - г) немонотонная
4. Такая последовательность, что каждый ее следующий член больше предыдущего: $a_{n+1} > a_n$ для всех n в N :
 - а) возрастающая (*Правильный ответ: а)*
 - б) монотонной возрастающая (спадающая) последовательность
 - в) убывающая
 - г) монотонно убывающая
5. Последовательность, в которой элементы действительные числа:
 - а) вариативная последовательность

- б) определенная последовательность
- в) последовательность фамилий в журнале
- г) числовая последовательность (*Правильный ответ: г)*

6. Вектор $\vec{a}_0$ длина которого равна 1, а направление совпадает с $\vec{a}$.

- а) длина вектора
- б) координаты вектора
- в) орт вектора (*Правильный ответ: в)*
- г) базис вектора

7. Квадратная матрица, все элементы которой, находящиеся по одной стороне от главной диагонали, равны нулю:

- а) треугольная (*Правильный ответ: а)*
- б) диагональная
- в) единичная
- г) симметричная

8. Число, которое равно произведению модулей векторов на косинус угла φ между ними, это:

- а) скалярное произведение двух векторов (*Правильный ответ: а)*
- б) сумма двух векторов
- в) разность двух векторов
- г) векторное произведение двух векторов

9. Установите критерии возрастающей функции:

- а) $x_1 > x_2$
- б) $f(x_1) > f(x_2)$ (*Правильный ответ: б)*
- в) $f(x_1) < f(x_2)$
- г) $x_1 < x_2$

10. В точке наибольшего или наименьшего значения, достигаемого внутри промежутка X , касательная к графику функции параллельна оси X :

- а) теорема Ройля
- б) теорема Ферма
- в) геометрический смысл теоремы Ферма (*Правильный ответ: в)*
- г) геометрический смысл теоремы Лагранжа
- д) геометрический смысл теоремы Ройля

11. Определитель, который получают путем замены k -того столбца определителя столбцом свободных членов системы это:

- а) первый определитель
- б) главный определитель
- в) основной определитель
- г) вспомогательный определитель (*Правильный ответ: г)*

12. Если при определении предела отношения многочленов после подстановки вместо x в числитель и в знаменатель под знаком предела получили дробь вида $\frac{0}{0}$:

- а) то пределом будет число A
- б) необходимо числитель и знаменатель разложить на множители и сократить общий множитель ($x - c$) под знаком предела, а потом вычислить предел. (*Правильный ответ: б)*
- в) то пределом будет 0
- г) то пределом будет бесконечность

13. Запись $m \times n$, где m это количество строк в матрице, n это количество столбцов является:

- а) размер матрицы (*Правильный ответ: а)*
- б) ранг матрицы

- в) элемент матрицы
- г) определитель матрицы

14. Вторая производная по времени:

- а) механический смысл производной
- б) геометрический смысл производной
- в) быстрота изменения скорости, или ускорение, в момент времени t_0 . (Правильный ответ: в)
- г) экономический смысл производной

15. Если при определении предела отношения многочленов после подстановки вместо x в числитель и в знаменатель под знаком предела получили постоянное число A , то пределом будет:

- а) $+\infty$
- б) $-\infty$
- в) 0
- г) число A (Правильный ответ: г)

16. Производная объема производимой продукции $u'(t_0)$ есть производительность труда в момент времени t_0 :

- а) механический смысл производной
- б) экономический смысл производной (Правильный ответ: б)
- в) геометрический смысл производной
- г) физический смысл производной

17. Функция, если для любого x из области определения $f(x + T) = f(x - T) = f(x)$, ...:

- а) периодическая функция с периодом $T = 0$
- б) периодическая функция с периодом $T \neq 0$ (Правильный ответ: б)
- в) непериодическая функция

18. Ранг матрицы r ($r(A)$, r_A):

- а) наибольший порядок миноров матрицы, отличных от 0 (Правильный ответ: а)
- б) наименьший порядок миноров матрицы, отличных от 0
- в) разложение определителей по i -ой строке или по j -му столбцу
- г) приведение выражения к сумме квадратов

19. Предел отношения приращения функции к приращению независимого аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю:

- а) секущая кривой $y = f(x)$ в точке $M_0(x_0, y_0)$
- б) касательная к кривой $y = f(x)$ в точке $M_0(x_0, y_0)$
- в) угловой коэффициент касательной к кривой в точке M_0
- г) производная функции $y=f(x)$ (Правильный ответ: г)

20. Укажите свойства функций, непрерывных на отрезке:

- а) решение характеристического уравнения.
- б) запись матрицы $A - \lambda I$
- в) нахождения определителя $A - \lambda I$
- г) составление характеристического уравнения.

Ответ: б, в, г, а.

21. Расположите в правильной последовательности определение взаимного расположения прямых на плоскости:

- а) анализ коэффициентов наклона.
- б) приведение уравнений к общему виду.
- в) вычисление определителя системы коэффициентов.
- г) формулировка вывода (пересекаются/параллельны/совпадают).

Ответ: б, а, в, г.

22. Расположите в правильной последовательности переход от параметрического уравнения прямой к каноническому:

- а) выражение параметра t
- б) запись параметрических уравнений.
- в) исключение параметра.
- г) получение канонического вида.

Ответ: б, а, в, г.

23. Установить соответствие между термином и определением:

1. Единичная матрица	А) Матрица, у которой все элементы вне главной диагонали равны нулю
2. Транспонированная матрица	Б) Матрица, полученная заменой строк на столбцы
3. Обратная матрица	В) Матрица, дающая единичную при умножении на исходную
4. Диагональная матрица	Г) Матрица с единицами на главной диагонали и нулями вне ее

24. Установить соответствие между термином и определением:

1. Минор элемента	А) Число, получаемое из минора с учетом знака
2. Алгебраическое дополнение	Б) Число, характеризующее квадратную матрицу
3. Определитель матрицы	В) Определитель подматрицы после вычеркивания строки и столбца
4. Кофактор	Г) Минор с учетом знака -1^{i+j}

25. Установить соответствие между термином и определением:

1. Совместная система	А) Имеет единственное решение
2. Несовместная система	Б) Не имеет решений
3. Определенная система	В) Имеет хотя бы одно решение
4. Неопределенная система	Г) Имеет бесконечно много решений

26. Установить соответствие между термином и определением:

1. Метод Гаусса	А) Решение через определители
2. Метод Крамера	Б) Приведение матрицы к ступенчатому виду

3. Матричный метод	В) Решение через обратную матрицу
4. Графический метод	Г) Геометрическое построение пересечения прямых

27. Установить соответствие между термином и определением:

1. Скалярное произведение	А) Число, равное произведению модулей и косинуса угла
2. Векторное произведение	Б) Векторы, лежащие на одной или параллельных прямых
3. Длина вектора	В) Вектор, перпендикулярный двум исходным
4. Коллинеарные векторы	Г) Корень из суммы квадратов координат

28. Установить соответствие между термином и определением:

1. Общее уравнение прямой	А) $Ax + By + C = 0$
2. Угловой коэффициент	Б) $y = kx + b$
3. Нормальный вектор	В) $\frac{x-x_0}{a} = \frac{y-y_0}{b}$
4. Каноническое уравнение	Г) Вектор, перпендикулярный прямой

29. Установить соответствие между термином и определением:

1. Пересекаются	А) Произведение угловых коэффициентов $= -1$
2. Параллельны	Б) Системы имеют одно решение
3. Совпадают	В) Коэффициенты пропорциональны полностью
4. Перпендикулярны	Г) Угловые коэффициенты равны

30. Установить соответствие между термином и определением:

1. Общее уравнение плоскости	А) $Ax + By + Cz + D = 0$
2. Нормальный вектор плоскости	Б) $A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$
3. Уравнение плоскости через точку и нормаль	В) Плоскости с пропорциональными нормальными
4. Параллельные плоскости	Г) Вектор (A, B, C)

31. Установить соответствие между термином и определением:

1. Характеристическое уравнение	А) Вектор, сохраняющий направление при преобразовании
2. Собственное значение	Б) Матрица с вычитанием λ по диагонали

3. Собственный вектор	В) Число λ , удовлетворяющее уравнению
4. Матрица $A - \lambda I$	Г) Определитель $\det(A - \lambda I) = 0$

32. Установить соответствие между термином и определением:

1. Расстояние между точками	А) $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
2. Расстояние от точки до прямой	Б) Формула через модуль и знаменатель нормали
3. Расстояние между параллельными прямыми	В) Модуль разности свободных членов (в нормальной форме)
4. Длина отрезка	Г) Аналогично расстоянию между двумя точками

1.4 Практические задания

Практическое задание № 1.

Вычислить предел:

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

Практическое задание № 2.

Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{16x^2 - 13x - 3}{2x^2 + 3x - 5}$$

Практическое задание № 3.

Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+x} - \sqrt[3]{1-x}}{3x}$$

Практическое задание № 4.

Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sqrt{x+2} - \sqrt{2}}$$

Практическое задание № 5.

Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x} \right)^{\frac{x}{3}}$$

Практическое задание № 6.

Исследовать функцию и построить ее график:

$$x^2 e^{-x^2}$$

Практическое задание № 7.

Исследовать функцию и построить ее график:

$$\frac{\ln x}{x}$$

Практическое задание № 8.

Исследовать функцию и построить ее график:

$$\ln(x^2 + 1)$$

Практическое задание № 9.

Исследовать функцию и построить ее график:

$$\frac{6x^2 - x^4}{9}$$

Практическое задание № 10.

Исследовать функцию и построить ее график:

$$\frac{3}{x^2(x-2)}$$

Практическое задание № 11.

Решить уравнение:

$$y'' - 2y' - 3y = e^{4x};$$

Практическое задание № 12.

Решить уравнение:

$$y'' + y' - 2y = \cos x - \sin x;$$

Практическое задание № 13.

Решить уравнение:

$$y'' + y = 3 \sin x;$$

Практическое задание № 14.

Решить уравнение:

$$y'' + y = xe^x + 2e^{-x};$$

Практическое задание № 15.

Решить уравнение:

$$y'' - 5y' = 7;$$

Практическое задание № 16.

Решить СЛАУ:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 5x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5 \\ 4x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 4 \end{cases}$$

Практическое задание № 17.

Решить СЛАУ:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 4x_1 + 2x_2 - 5x_3 = -7 \end{cases}$$

Практическое задание № 18.

Решить СЛАУ:

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ 4x_1 - 2x_2 - x_3 = 1 \end{cases}$$

Практическое задание № 19.

Решить СЛАУ:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 = -2 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = -1 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 6 \end{cases}$$

Практическое задание № 20.

Решить СЛАУ:

$$\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 - x_3 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 - 5x_2 + x_3 = 12 \end{cases}$$

Практическое задание № 21.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$.

$$\sin x \cdot \cos^3 x$$

Практическое задание № 22.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$.

$$x\sqrt{x^2 - 1}$$

Практическое задание № 23.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$.

$$\frac{x}{x^2 - 4}$$

Практическое задание № 24.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$.

$$x \cos x$$

Практическое задание № 25.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$.

$$x - \sqrt{4 + x^2}$$

Практическое задание № 26.

Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = f(x)$ и $y = g(x)$

$$f(x) = \frac{x-2}{x}$$

$$g(x) = 2x - 3$$

Практическое задание № 27.

Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = f(x)$ и $y = g(x)$

$$f(x) = \sqrt{x}$$

$$g(x) = \frac{x}{2}$$

Практическое задание № 28.

Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = f(x)$ и $y = g(x)$

$$f(x) = 2\sqrt{x}$$

$$g(x) = x^2$$

Практическое задание № 29.

Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = f(x)$ и $y = g(x)$

$$f(x) = x^2 - 1$$

$$g(x) = \sqrt{x^2 + 5}$$

Практическое задание № 30.

Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = f(x)$ и

$$y = g(x)$$

$$f(x) = 2x^2 - x$$

$$g(x) = 2x + 5$$

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Вид контроля	Наименование работы	Наименование оценочных средств	Шкала оценивания
Текущий контроль	- Вопросы для обсуждения на занятиях; - Устные опросы по ранее изученному материалу; - Письменные работы: рефераты, тестовые задания; - Практические задания; - Рефераты и доклады по темам (вопросам), вынесенным на самостоятельную работу.	Оценка выступлений на практическом (семинарском) занятии, проверка заданий и аудиторных работ, устный опрос, оценивание докладов, рефератов	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

Критерии оценивания устных ответов обучающихся

Шкала оценивания	Характеристика оценивания
отлично	оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.
хорошо	оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
удовлетворительно	оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
неудовлетворительно	оценивается ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками

	анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.
--	--

Критерии оценивания работы обучающихся на практических и семинарских занятиях

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического и тестового задания (полнота ответа); 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом. Дан правильный и исчерпывающий ответ на поставленные теоретические и тестовые вопросы, в которых обучающийся показал всестороннее системное знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, четкое владение понятийным аппаратом.
Хорошо	практического задания (логичность и четкость ответа); 4. Правильность ответов на вопросы; 5. Самостоятельность решения (владение дополнительным материалом); 6. Знание нормативно-законодательной базы и терминологии курса	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ. На поставленные теоретические и тестовые вопросы, при которых обучающийся показал достаточный уровень знаний основного программного материала: освоение информации лекционного курса и учебных пособий, овладение понятийным аппаратом, методикой исследований при попытке анализа различных ситуаций.
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. Задание решено в общем виде. Обучающийся показал средний уровень знаний основного программного материала, но не мог убедительно аргументировать свой ответ, ошибся в использовании понятийного аппарата, показал недостаточные знания литературных источников.
Неудовлетворительно		Задание не решено. Обучающийся продемонстрировал значительные пробелы в знаниях основного программного материала, не аргументировал свой ответ, показал неудовлетворительные знания понятийного аппарата и специальной литературы.

Критерии оценивания рефератов

Средство контроля	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Реферат	Выполнены все требования к написанию и защите реферата:	отлично

	обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Реферат раскрывает поднятую проблематику в полном объеме.	
	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. В реферате имеются неточности и предметная область выступления раскрыта не в полной мере.	хорошо
	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. В реферате не в полной степени раскрыт понятийный аппарат, имеются существенные неточности в процессе формирования выводов.	удовлетворительно
	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Тема реферата не раскрыта или выполнена не по существу ранее поставленного вопроса. Реферат не сдан / доклад не сделан.	неудовлетворительно

Критерии оценивания тестов

Средство контроля	Критерии оценивания – процент положительных ответов	Шкала оценивания
Тестирование	90-100	отлично
	70-89	хорошо
	40-69	удовлетворительно
	< 39	неудовлетворительно

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Средства оценивания в ходе промежуточной аттестации:

- вопросы для экзамена;
- тестовые задания к экзамену.

Коды компетенции	Результаты Освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
------------------	--------------------------	---

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

3.1. Вопросы к экзамену

1. Понятие комплексного числа и его место среди других числовых множеств.
2. Арифметические операции над комплексными числами.
3. Числовая последовательность, предел функции.
4. Предел функции, свойства пределов.
5. Предел функции, замечательные пределы.
6. Раскрытие неопределенностей различных типов.
7. Определение производной, геометрический смысл.
8. Производные основных элементарных функций.
9. Основные правила дифференцирования функций.
10. Неопределенный интеграл: свойства и методы вычисления.
11. Определенный интеграл: свойства и геометрический смысл.
12. Понятие определенного интеграла (Формула Ньютона-Лейбница).
13. Двойные и тройные интегралы, их свойства
14. Понятие бесконечного ряда, числовой и функциональный ряды.
15. Элементарные свойства числовых рядов.
16. Степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена.
17. Тригонометрические ряды Фурье.
18. Сходимость числовых и функциональных рядов.
19. Признаки сходимости числовых рядов, абсолютная сходимость ряда.
20. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения.
21. Дифференциальные уравнения первого порядка.
22. Дифференциальные уравнения второго порядка.
23. Понятие матрицы, общий вид матрицы. Виды матриц.
24. Операции над матрицами. Свойства операций.

25. Определители квадратных матриц. Способы вычисления определителей. Свойства определителей.
26. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
27. Ранг матрицы и его свойства.
28. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Виды СЛАУ.
29. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
30. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
31. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
32. Решение систем линейных уравнений методом Жордана–Гаусса.
33. Вектор, формы его представления, операции над векторами.
34. Понятие базиса векторов в пространстве. Ортонормированный базис в пространстве.
35. Прямоугольная система координат в пространстве.
36. Разложение вектора по ортонормированному базису в пространстве.
37. Линейные операции над векторами, заданными координатами.
38. Скалярное произведение векторов, его свойства.
39. Выражение скалярного произведения через координаты векторов.
40. Угол между векторами. Условия коллинеарности и ортогональности векторов.
41. Векторное произведение векторов, его свойства.
42. Выражение векторного произведения через координаты векторов.
43. Смешанное произведение векторов, его свойства. Объем параллелепипеда.
44. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.
45. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости
46. Уравнения прямой на плоскости, частные случаи прямых.
47. Уравнения прямой, проходящей через две точки.
48. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
49. Расстояние от точки до прямой.
50. Уравнения плоскости в пространстве.
51. Уравнения прямой линии в пространстве.
52. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
53. Угол между прямыми в пространстве, условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
54. Угол между прямой и плоскостью в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
55. Понятие алгебраической линии и её порядка.
56. Классификация линий второго порядка.
57. Окружность, ее уравнения и свойства.
58. Эллипс, его уравнения и свойства.
59. Гипербола, ее уравнения и свойства.
60. Парабола, ее уравнения и свойства.

Задание 1.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x + 1}{4 + 2x^2 - 3x^3}$$

Задание 2.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 5x + 6}$$

Задание 3.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{x - 4}$$

Задание 4.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$$

Задание 5.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{1+x} \right)^x$$

Задание 6.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

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

Задание 7.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4x + 3}$$

Задание 8.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

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

Задание 9.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(a+x) - \sin(a-x)}{x}$$

Задание 10.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x} \right)^{3x}$$

Задание 11.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 + 5x - 4}{3x^2 - 5x + 3}$$

Задание 12.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 - 2x^2 + x}{3x^2 + 2x}$$

Задание 13.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел

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

Задание 14.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{\cos x - 1}$$

Задание 15.

Раскрыть неопределенность и вычислить предел.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x}{1+5x} \right)^{3x}$$

Задание 16.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$. Функция $f(x)$ имеет вид:

$$\frac{x}{x^2 - 4}$$

Задание 17.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$. Функция $f(x)$ имеет вид:

$$\frac{1+x^2}{1-x}$$

Задание 18.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$. Функция $f(x)$ имеет вид:

$$\left(1 + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right)^3$$

Задание 19.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$. Функция $f(x)$ имеет вид:

$$\frac{\sqrt{x^2 - 6x + 9}}{x}$$

Задание 20.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$. Функция $f(x)$ имеет вид:

$$x - \sqrt{4 + x^2}$$

Задание 21.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$. Функция $f(x)$ имеет вид:

$$x \frac{\sin(\sqrt{1+x^2})}{\sqrt{1+x^2}}$$

Задание 22.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$. Функция $f(x)$ имеет вид:

$$\frac{\arcsin(\ln x)}{x}$$

Задание 23.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$. Функция $f(x)$ имеет вид:

$$\frac{\arccos x}{\sqrt{1-x^2}}$$

Задание 24.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$. Функция $f(x)$ имеет вид:

$$\sin x \cdot \cos^3 x$$

Задание 25.

Вычислить неопределенный интеграл $\int f(x)dx$. Функция $f(x)$ имеет вид:

$$\sin^4 x + \cos^4 x$$

Задание 26.

Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = f(x)$ и $y = g(x)$.

$$f(x) = \sqrt{x}$$

$$g(x) = x^2$$

Задание 27.

Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = f(x)$ и $y = g(x)$.

$$f(x) = x^2$$

$$g(x) = 5 + 3x - x^2$$

Задание 28.

Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = f(x)$ и $y = g(x)$.

$$f(x) = 2x^2 - x$$

$$g(x) = 2x + 5$$

Задание 29.

Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = f(x)$ и $y = g(x)$.

$$f(x) = \sqrt{x}$$

$$g(x) = \frac{x}{3}$$

Задание 30.

Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = f(x)$ и $y = g(x)$.

$$f(x) = x^3$$

$$g(x) = 8x$$

Задание 31.

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, Крамера и обратной матрицы.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = -2 \\ 5x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

Задание 32.

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, Крамера и обратной матрицы.

$$\begin{cases} 4x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 5 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 7 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = -4 \end{cases}$$

Задание 33.

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, Крамера и обратной матрицы.

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 6 \\ 2x_1 - 4x_2 - x_3 = -3 \end{cases}$$

Задание 34.

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, Крамера и обратной матрицы.

$$\begin{cases} 7x_1 - 4x_2 + x_3 = 7 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 - 2x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

Задание 35.

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, Крамера и обратной матрицы.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = -1 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = -1 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

Задание 36.

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, Крамера и обратной матрицы.

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 - 3x_3 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 10 \end{cases}$$

Задание 37.

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, Крамера и обратной матрицы.

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -1 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \\ 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

Задание 38.

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, Крамера и обратной матрицы.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$$

Задание 39.

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, Крамера и обратной матрицы.

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 8 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

Задание 40.

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, Крамера и обратной матрицы.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = -4 \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 3 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$$

Задание 41.

Зная разложение вектора $\bar{a}$ по базисной системе векторов: $\bar{a} = 3\bar{i} - \bar{k}$, записать координаты этого вектора в пространстве.

Задание 42.

Вектор $\bar{a}$ задан своими координатами: $\bar{a} = (2; -1; 5)$. Записать разложение данного вектора по ортам осей координат.

Задание 43.

Разложить геометрически и аналитически вектор c по векторам a и b , если $a=2i$, $b=3i+3j$, $c=2i+6j$.

Задание 44.

Образуют ли базис векторы $a=-2i+4j$, $b=i-2j$

Задание 45.

Определить угол между векторами:

$$\bar{a} = -\bar{i} + \bar{j} \text{ и } \bar{b} = \bar{i} - 2\bar{j} + 2\bar{k}.$$

Задание 46.

Вычислим векторное произведение векторов:

$$\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k} \text{ и } \vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}.$$

Задание 47.

Установить, компланарны ли векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$, если

$$\vec{a} = (2, 3, -1), \vec{b} = (1, -1, 3), \vec{c} = (1, 9, -11).$$

Задание 48.

Записать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, -2)$,

а) параллельно оси Ox ;

б) параллельно оси Oy ;

в) проходящей через начало координат;

г) проходящей под углом 135° к оси Ox .

Задание 49.

Записать уравнение прямой $2x+3y-5=0$ как уравнение прямой в отрезках.

Задание 50.

Найти уравнение плоскости, параллельной плоскости xOy и проходящей через точку $A(1, 2, -4)$.

Задание 51.

Составить уравнение плоскости, перпендикулярной оси Ox и проходящей через точку $A(3, 7, -1)$.

Задание 52.

Найти уравнение плоскости, проходящей через ось Ox и через точку $A(2, 1, 3)$.

Задание 53.

Найти уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1, 2, -1)$; $M_2(-1, 0, 4)$; $M_3(-2, -1, 1)$.

Задание 54.

Составить канонические уравнения прямой AB , если $A(1; 4; -3)$, $B(2; 1; 3)$.

Задание 55.

Доказать равенство $(AB)^{-1} = B^{-1} A^{-1}$

Задание 56.

Чему равен определитель:

$$A = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 7 \\ 1 & 0 & 8 \\ 4 & 0 & 0 \end{vmatrix} ?$$

Задание 57.

Справедливо ли равенство:

$$\begin{vmatrix} 2 & 2 & 7 \\ 1 & 3 & 8 \\ 4 & 5 & 0 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} 1 & 3 & 8 \\ 2 & 2 & 7 \\ 4 & 5 & 0 \end{vmatrix} ?$$

Задание 58.

Справедливо ли равенство:

$$\begin{vmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 1 & 3 & 8 \\ 4 & 4 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 5 & 3 & 4 \\ 7 & 8 & 0 \end{vmatrix} ?$$

Задание 59.

Чему равен определитель:

$$A = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 7 \\ 1 & 1 & 8 \\ 4 & 4 & 0 \end{vmatrix} ?$$

Задание 60.

Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 & -3 \\ 1 & 2 & 3 & -2 \\ -1 & -1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

4. ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Шкала оценивания уровня сформированности универсальной компетенций (экзамен)

Формируемые уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Высокий уровень	Изложено правильное понимание вопроса, четко и самостоятельно дан исчерпывающий ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно. Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии. Отражает успешное и систематическое применение навыков и умений по данной дисциплине в соответствии с ФГОС.	отлично
Базовый уровень	Изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа. Ответ отражает полное знание учебно-программного материала, систематический характер знаний по дисциплине, а также наличие базового уровня овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС	хорошо
Пороговый уровень	Ответ отражает теоретические знания	удовлетвори

	основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии. Данная оценка может быть выставлена обучающемуся, допустившему неточности в ответе, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, отмечен начальный уровень овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС	тельно
Неудовлетворительный уровень	При ответе обучающегося обнаружено отсутствие знаний, умений и навыков и/или фрагментарные знания основного учебно-программного материала.	неудовлетворительно

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущей и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – экзамен.

Форма проведения промежуточной аттестации – письменный экзамен.