Приложение к рабочей программе дисциплины

Линейная алгебра и математический анализ

Направление подготовки – 38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) – Экономика предприятий и организаций
Учебный план 2021 года разработки

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/ корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

2. Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: задания для самоподготовки обучающихся, экспресс-опрос на лекциях по текущей теме, самостоятельное решение задач и объяснение их решения.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: ФОС для проведения текущего контроля экспресс опрос на лекциях по текущей теме, самостоятельное решение задач и объяснение их решения, шкалы оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации (экзамен), состоящий из вопросов, требующих письменного ответа, и других контрольно-измерительных материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Темы	Текущая аттестация (количество заданий, работ)			Промежуточная аттестация
	Экспресс-опрос на лекциях по текущей теме	Самостоятельное решение задач и объяснение их решения	Тестовые задания для самоподготовки обучающихся	
Раздел 1. Линейная алгебра. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции двух переменных				

Тема 1. Линейная алгебра	+	+	+	экзамен
Тема 2. Введение в анализ	+	+	+	экзамен
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции двух переменных	+	+	+	экзамен
Раздел 2. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения				
Тема 4. Неопределенный интеграл	+	+	+	зачет
Тема 5. Определенный интеграл	+	+	+	зачет
Тема 6. Дифференциальные уравнения	+	+	+	зачет

2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

Контрольный вопрос
Тема 1. Линейная алгебра
1. Что такое матрица?
2. Перечислите виды матриц.
3. Назовите операции над матрицами.
4. Умножение матрицы-строки на матрицу-столбец
5. Умножение матрицы-столбца на матрицу-строку
6. Правило умножения двух матриц
7. Произведением матрицы $A = (a_{ij})$ на скаляр (число k) называется
8. Свойства операции сложения матриц
9. Операция сложения вводится только для матриц…
10. Как проверить равенство двух матриц
11. Определители матрицы.
12. Определители матрицы второго порядка, методы их вычисления..
13. Определители матрицы третьего порядка, методы их вычисления..
14. Определители матрицы n-го порядка, методы вычисления..
15. Применение метода Саррюса.
16. Метод разложения по элементам строки или столбца
17. Свойства определителей
18. Миноры
19. Алгебраические дополнения
20. Теорема Лапласа.
21. Какая матрица называется невырожденной?
22. Обратная матрица.
23. Теорема об обратной матрице.
24. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
25. Понятие транспонированной матрицы
26. Союзная матрица, способ нахождения.
27. Свойство линейной комбинации элементов строк (столбцов).
28. Квадратная матрица А называется невырожденной, если…
29. Всякая невырожденная матрица А имеет… матрицу
30. Определение ранга матрицы.
31. Свойства ранга матрицы
32. Элементарные преобразования матрицы.

33.	Квадратная невырожденная матрица всегда имеет ранг, равный …
34.	При какой операции ранг матрицы не меняется?
35.	Изменяется ли ранг матрицы при перестановке двух параллельных рядов матрицы двух строк (или двух столбцов)?
36.	При умножении всех элементов строки (или столбца) на число не равное нулю ранг матрицы …
37.	Что понимают под элементарными преобразованиями матрицы?
38.	Что произойдёт с рангом матрицы, если отбросить строку, состоящую из нулей?
39.	Что произойдёт с рангом матрицы, если отбросить столбец, состоящий из нулей?
40.	Какой минор называется базисным?
41.	Определение системы алгебраических уравнений
42.	Основные понятия и определения СЛАУ.
43.	Понятие решения СЛАУ.
44.	Определение совместной, несовместной СЛАУ.
45.	Теорема о количестве решений СЛАУ.
46.	Система n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.
47.	Решение системы линейных алгебраических уравнений матричным методом.
48.	Что называется решением СЛАУ?
49.	Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
50.	Для решения СЛАУ методом Крамера каким должен быть определитель системы?
51.	Вид системы n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными/
52.	Как записать системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными?
53.	Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
54.	Базисный минор. Теорема Кронекера-Капелли.
55.	Когда система линейных алгебраических уравнений совместна.
56.	Количество решений системы, если ранг матрицы совместной системы равен числу переменных.
57.	Какие решения имеет система, если ранг матрицы совместной системы меньше числа переменных, т.е. $r < n$?
58.	Базисные решения системы.
59.	Формула нахождения базисных решений системы.
60.	Что такое неосновные переменные, как они определяются?
61.	Метод Гаусса.
62.	Какая система называется несовместной?
63.	Фундаментальная система решений
Тема 2. Введение в анализ	
1	Понятие предела функции в точке
2	Связь бесконечно малых величин с пределами функций
3	Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами
4	Первый «замечательный» предел
5	Что называется функцией одной независимой переменной?
6	Что называется областью определения функции?
7	Какие способы задания функции знаете?
8	Назовите основные свойства функции.
9	Свойства пределов функций?
10	Какая функция называется непрерывной?
11	Назовите свойства непрерывных функций.
12	Что такое бесконечно большая, бесконечно малая величина?
13	Сформулировать первый, второй замечательные пределы.
14	Что называется точкой разрыва первого (второго) рода функции?

15	Дать определение производной функции.
16	Что называется касательной прямой к линии в данной точке?
17	Вывести формулы для производных всех основных элементарных функций.
18	Что называется дифференциалом функции?
19	Назовите свойства дифференциалов функции.
20	Как берутся производные высших порядков?
21	Сформулируйте правило Лопиталя.
22	Как определить точки экстремума функции?
23	Как определить интервал возрастания и убывания функции;
24	Какая функция называется монотонной?
25	Что такое точка перегиба?
26	Дайте определение выпуклой, вогнутой функции?
27	Что такое асимптота? Назовите виды асимптот.
28	Напишите формулу для нахождения дифференциала функции $y = f(x)$.
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции двух переменных	
1	Что называется функцией двух независимых переменных?
2	Что называется областью определения функции двух независимых переменных?
3	Что называется частным приращением и частным дифференциалом по x функции двух независимых переменных?
4	Что называется частной производной n-го порядка функции двух независимых переменных?
5	Что называется полным дифференциалом?
6	Какое правило дифференцирования сложной функции?
7	Что такое точки экстремума?
8	Сформулировать достаточные условия экстремума для функции двух независимых переменных.
9	Какие необходимые условия для нахождения экстремума функция двух независимых переменных?
10	В чем суть метода наименьших квадратов?
Раздел 2. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения	
Тема 4. Неопределенный интеграл	
1	Дайте определение первообразной.
2	Что такое неопределенный интеграл?
3	Геометрический смысл неопределенного интеграла.
4	Свойства неопределенного интеграла.
5	Как проверить результат процесса интегрирования?
6	Назовите основные методы интегрирования?
7	Назовите способы интегрирования рациональных дробей.
8	Назовите способы интегрирования тригонометрических функций.
9	Назовите способы интегрирования иррациональных дробей.
Тема 5. Определенный интеграл	
1	Что называется определенным интегралом от данной функции?
2	Как определяется площадь криволинейной трапеции при помощи интеграла?
3	Сформулируйте и докажите простейшие свойства определенного интеграла.
4	Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции ?
5	Что называется несобственным интегралом от разрывной функции по данному конечному интервалу?
6	Привести примеры сходящихся и расходящихся несобственных интегралов.
Тема 6. Дифференциальные уравнения	
1	Дайте определение дифференциального уравнения(ДУ) первого порядка.

2	Что называется решением дифференциального уравнения? Что является неизвестной в дифференциальном уравнении? Что называется порядком дифференциального уравнения?
3	При каких условиях дифференциальное уравнение первого порядка называется уравнением с разделяющимися переменными?
4	Что называют общим решением дифференциального уравнения?
5	Что называют частным решением дифференциального уравнения?
6	Какие дифференциальные уравнения называют линейными?
7	Как можно решить линейные однородные ДУ 1-го порядка?
8	Как составить уравнение спроса, уравнение логистики, уравнение равновесной цены в виде дифференциального уравнения?

Критерии оценивания при текущем контроле (экспресс опрос на лекциях по текущей теме)

Оценивание текущего экспресс опроса осуществляется по шкале оценивания – зачтено/незачтено.

Количество попыток прохождения опроса и время на его прохождение – неограниченно.

Критерии оценивания при текущем контроле (экспресс опрос на лекциях по текущей теме):

– полнота и правильность ответа;
– степень осознанности, понимания изученного;
– языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	**Показатели**
Зачтено	- обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; - обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; - излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
Не зачтено	- обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса; - допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; - беспорядочно и неуверенно излагает материал

Самостоятельное решение задач и объяснение их решения

Контрольный вопрос
Раздел 1. Линейная алгебра. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции двух переменных
Тема 1. Линейная алгебра
Практическое занятие 1-7
1. Решить матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} X \cdot = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -5 \\ 0 & -3 & 4 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -3 & -3 & 7 \\ 2 & 4 & -2 \end{pmatrix}$; $C = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 3 \\ -5 & -2 & 0 \end{pmatrix}$.   Найти матрицу D=2A+B-C .
4. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -6 & 3 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$. Найти сумму, разность и произведение матриц
5. Транспонировать матрицу $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 7 & 2 & 3 & 2 \\ 4 & 5 & 6 & 8 \end{pmatrix}$
6. Умножить матрицы: $\begin{matrix} -1 \\ 5 \end{matrix}\Big) \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 5 \\ 6 & -2 & 7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$;
7. Найти определитель 4-го порядка путем приведения матрицы к треугольному виду $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 & 1 & 2 \\ -3 & 7 & -1 & 4 \\ 5 & -9 & 2 & 7 \\ 4 & -6 & 1 & 2 \end{pmatrix}$
8. Методом Гаусса решить систему линейных уравнений и найти все базисные решения: $\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 2, \\ -5x_1 + 10x_2 - 7x_3 = 10. \end{cases}$
9. Найти определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 7 & 2 & 3 & 2 \\ 4 & 5 & 6 & 8 \end{pmatrix}$
10. Найти определитель $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix}$.

11. Доказать совместность данной системы линейных уравнений $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 4x_1 - x_2 + 3x_3 = 11 \\ 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 2 \end{cases}$ и решить ее методом Гаусса

12. Найдите матрицу, обратную матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$

13 Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} 2x + y = -1 \\ 5x + 3y = -1 \end{cases}$ методом Крамера.

14 Найти ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 & 0 \\ 3 & 0 & 6 & 0 \\ 1 & 0 & -3 & 0 \end{pmatrix}$

15 Решить систему СЛАУ с двумя неизвестными матричным способом $\begin{cases} 4x + 5y = 7 \\ 2x + 3y = 3 \end{cases}$

16 Методом Гаусса решить систему, найти ранг и все базисные решения: $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 12 \end{cases}$

17 Найти фундаментальную систему решений системы уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0, \\ x_1 - 5x_2 + 2x_3 - 16x_4 + 3x_5 = 0. \end{cases}$$

18 Найти фундаментальную систему решений системы уравнений $\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 0 \\ -4x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases}$

19 Для производства трех видов изделий P_1, P_2, P_3 предприятие использует три вида сырья S_1, S_2, S_3. Необходимые технологические характеристики производства изделий представлены в таблице. Составьте план выпуска изделий с учетом запаса сырья.

Вид сырья	Расход сырья по видам изделий, вес. ед./изд.			Запасы сырья
	P_1	P_2	P_3	
S_1	5	3	4	1160
S_2	3	6	2	1160
S_3	6	4	3	1260

20 По данным по исполнению баланса между двумя видами отраслей, приведенных в таблице:

Отрасль	Внутрипроизводственное потребление, ден. ед.		Конечный продукт	Валовой продукт
Энергетика	8	20	52	80
Машиностроение	12	16	72	100

Вычислить величину конечного продукта, если вектор валового выпуска будет равен $(100, 140)^T$

Тема 2. Введение в анализ

Практическое занятие 8-14

1 Вычислить предел $\lim\limits_{x \to -3} \dfrac{x^2+3x}{x^2+x-6}$

2 Вычислить предел $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{\sqrt{1+3x^2}-2}{x^2-x}$.

3 Вычислить предел $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{1-3x-5x^3}{7x^3+2x^2+3}$.

4 Вычислить предел $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{\sin^2 4x}{3x^2}$.

5 Вычислить предел $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\dfrac{x-5}{x-2}\right)^x$.

6 Определить характер разрыва функции $f(x) = \dfrac{2}{3+5^{1/x}}$ в точке $x = 0$.

7 Исследовать непрерывность функции $y = \dfrac{1}{x^2-9}$.

8 Исследовать непрерывность функции

$$y = \frac{1}{(x-1)(x-6)}$$

на отрезке:

1) $\lfloor 2;5 \rfloor$; 2) $\lfloor 4;10 \rfloor$; 3) $\lfloor 0;7 \rfloor$.

9 Определить характер точек разрыва функции:

	$y = \dfrac{x+2}{x-2}$.
10	Определить характер точек разрыва функции: $y = \dfrac{1}{(x-2)(x-3)}$
11	Вычислить производные: 1) $\sin x - \cos x$; 4) $x - \operatorname{arctg} x$; 2) $\dfrac{1}{\sin x} + \dfrac{1}{\cos x}$; 5) $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$; 3) $x - \arcsin x$; 6) $\cos x + \arccos x$.
12	Пользуясь правилом дифференцирования сложной функции, найти производные функций: 1. y=cos (x2 +2x – 4). 6. y=sin (x3 – 3x +5). 2. y=sin ex. 7. y=cos ln x. 3. y=e 2x-3. 8. y=e$^{-x^2}$. 4. y=etgx. 9. y=esinx. 5. y= ln(1+2$\sqrt{x}$). 10. y= ln(2x2 +4x -1).
13	Найти производную неявно заданной функции $2^x - \sin(x-y) + x^5 + y^2 = 0$
14	Найти третью производную функции $y = 2x^5 - 3x^2 + \ln x$.
15	Найти пределы с помощью правила Лопиталя: 1. $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{\ln x}{x}$. 2.. $\lim\limits_{x\to 0+} \dfrac{\ln x}{1/x}$. 3. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x^4 - 6x^3 + 14x^2 - 30x + 45}{x^3 - 7x^2 + 15x - 9}$. 4. Найти предел функции $\dfrac{2x^2 + x - 1}{5x^2 - 7x + 12}$ при $x \to \infty$. 5. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^x - e^{-x}}{\ln(1+x)}$. 7. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\sin 5x}{e^{2x} - 1}$. 6. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^x - 1}{x}$. 8. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{x - \sin x}{e^x - e^{\sin x}}$.
16	Составить уравнения касательных к графикам функций: 1. y=x2 – 3x + 2 в точке (3;2). 2. y=$\sqrt{x}$ в точке (4;2).
17	Исследовать на наличие локальных экстремумов функцию $y = \dfrac{3}{4}x^4 - x^3 - 9x^2 + 7$.
18	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = \dfrac{3}{4}x^4 - x^3 - 9x^2 + 7$ на интервале $(-3; 4,25)$,
19	Найти максимумы и минимумы и промежутки возрастания и убывания функций: 1) f(x)=x3 – 3x2 – 9x + 5; 2) f(x)=$\dfrac{x^2 - 6x + 13}{x-3}$.
20	Найти дифференциалы функций:

1. $y = x^3 - 3\ln x$.
2. $y = \sin 3x$.

Тема 3. Дифференциальное исчисление функции двух переменных

Практическое занятие 15-18

1 Найти частные производные первого и второго порядка $z = x^3 - xy^2 + 3x^2 + y^2 - 1$.

2 Найти частную производную z'''_{xyy} функции $z = \ln(y + \sqrt{x})$.

3 Найти полный дифференциал функции $z = 3e^{xy^2}$.

4 Найти экстремум функции $z = \frac{3}{2}x^2 + 2xy - \frac{1}{2}y^2 - 5x - y + 2$.

5 Результаты измерений величин *x* и *y* представлены таблицей

x	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
y	2,0	7,5	12,5	14,5	16,0	18,5	20,0	20,5	22,0

Составить уравнение линейной зависимости *y(x)*, используя метод наименьших квадратов. Построить заданные точки и полученную прямую.

Раздел 2. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения

Тема 4. Неопределенный интеграл

Практическое занятие 19-22

1 Вычислить интеграл: $\int \cos x(2\operatorname{tg} x + \frac{e^x}{\cos x} + 4)dx.$

2 Вычислить интеграл $\int \frac{2 - x\cos^2 x + 3ctg^2 x + 5\cos^3 x}{\cos^2 x}dx.$

3 Вычислить интеграл: $\int \sin x(1 + \frac{2}{x^3 \sin x} - 4ctgx)dx.$

4 Вычислить интегралы:

$\int \frac{3x - 7}{x^2 - 5x + 6}\mathrm{d}x.$ $\int \frac{x + 8}{x^2 + x - 2}dx.$

$\int \frac{2x + 3}{(x - 2)^3}\mathrm{d}x.$ $\int \frac{dx}{(x - 1)^2(x + 1)}.$

5 Найти интеграл: $\int \frac{dx}{\sin x}$

6 Найти интеграл $\int \frac{\sin^3 x}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}dx$

7 Найти интеграл $\int \frac{dx}{\sin^2 x + 2\sin x\cos x - \cos^2 x}$

8 Найти интеграл $\int \sin^4 x\cos^2 xdx$

Тема 5. Определенный интеграл

Практическое занятие 23-25

1 Вычислить:

1) $\int_1^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$ 2) $\int_0^{\pi/2} (\sin x + \cos x)dx.$

3) $\int_0^1 e^{2x}dx.$ 4) $\int_0^1 (\sqrt{x}+x^2)dx.$
2 Вычислить $\int_0^5 \frac{xdx}{\sqrt{1+3x}}$.
3 Вычислить используя формулу интегрирования по частям $\int_0^1 ln(x+1)dx$
4 Найти площади фигуры, ограниченной линиями: $y=x^2+5x+6$, $x=-1$, $x=2$, $y=0$.
5 Исследовать сходимость и вычислить сходящиеся интегралы: 1) $\int_1^{+\infty}\frac{dx}{\sqrt{x}}$; 2) $\int_1^{+\infty}\frac{dx}{x}$; 3) $\int_1^{+\infty}\frac{dx}{x^2}$; 4) $\int_1^{+\infty}\frac{dx}{x^a}$, $a>0$.
6 Затраты фирмы на содержание управленческого аппарата за шесть месяцев определятся функцией $f(t)=50+10\sin^2\frac{\pi t}{6}$. Найти полные и средние издержки за это период.
Тема 6. Дифференциальные уравнения
Практическое занятие 26-27
1. Выяснить, является ли функция $y=\frac{1}{\sqrt{x}}$ решением дифференциального уравнения $2y'+y^3=0$.
2. Выяснить, является ли функция $y=x+Cx^2$ решением дифференциального уравнения $xy'-2y+x=0$.
3 Найти общий интеграл дифференциального уравнения: 1. $\cos x(1+y^4)dx=2y\,dy.$ 2. $tgx\cdot y'=ctgy.$ 3. $\sqrt{x}y'-(1+3x)y=0.$ 4. $(\sqrt{\sin x\cdot y}+\sqrt{\sin x})y'-\sqrt{y}\cos x=0.$
4 Найти общее решение дифференциального уравнения $xy'=2x\,e^{\frac{-y}{x}}+y\cdot$
5 Найти общее решение дифференциального уравнения $y'=\frac{x^2+y^2}{2x^2}$.
6 Найти решение уравнения $y'+6x^2y=0$.
7 Найти общее решение линейного дифференциального уравнения $y'+xy=-x^3$.
8 Спрос и предложение некотрого товара могут быть записаны в виде $D=60-2p-\frac{dp}{dt}$, $S=40+2p+\frac{dp}{dt}$. Найти равновесную цену $p(t)$, если $p(0)=15$.

Критерии оценивания

Оценивание текущего контроля по самостоятельному решению задач и объяснению их решения на практических занятиях осуществляется по номинальной шкале – зачтено/не зачтено. Общая оценка каждого ответа осуществляется в отношении полноты объяснения теории, метода и способа решения задачи к общему содержанию решения задачи (выражается в процентах).

Количество попыток и время на объяснения хода решения задач – неограниченно.

Критерии оценивания при текущем контроле (самостоятельное решение задач и объяснение их решения):

– правильность решения задачи на основе законов и методов теории вероятностей и математической статистики;

– знает и понимает понятия и методы теории вероятностей и математической статистики и умеет их использовать при решении задач и объяснении их решения, в том числе связанных с профессиональной деятельностью;

– языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	**Показатели**
Зачтено	- содержание ответа в целом соответствует решению задачи; - обнаруживает владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов; - демонстрирует умение аргументировано излагать собственную точку зрения; - объяснение решения задачи сопровождается адекватными иллюстрациями (схемами, чертежами), необходимыми для решения; - работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений
Не зачтено	- если содержание ответа не соответствует теме задачи или соответствует ему в очень малой степени; - допускает ошибки в использовании терминологии, - пояснение излагается беспорядочно и неуверенно; - отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции; - работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений

Тестовые задания для самоподготовки обучающихся

Раздел 1. Линейная алгебра. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции двух переменных

Тема 1. Линейная алгебра

Вопрос	Ответы
1. Матрицей называется	а. Линия б. Прямая в. Таблица г. Определитель
1. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 1 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} -3 & 2 & 4 \\ 5 & -6 & 3 \end{pmatrix}$. Найдите матрицу $C=2A-3B$.	а. $C=\begin{pmatrix} 13 & -8 & 12 \\ 7 & 24 & -7 \end{pmatrix}$ б. $C=\begin{pmatrix} 13 & -8 & -12 \\ -7 & 24 & -7 \end{pmatrix}$
2. Найдите сумму элементов матрицы С.	а. -12 б. 3

$C = \begin{pmatrix} 13 & -8 & -12 \\ -7 & 24 & -7 \end{pmatrix}$	в. -64 г. 100
2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ -3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$. Найдите матрицу $C = 2B - A$. Найдите также сумму элементов матрицы C.	а. $C = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ -11 & -1 & 8 \end{pmatrix}$; -4. б. $C = \begin{pmatrix} 10 & -1 & 1 \\ -11 & -1 & 8 \end{pmatrix}$; 4.
3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 2 & 5 & 0 \\ 4 & -3 & 6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -3 & -1 & 0 \\ 2 & 2 & 4 \\ 5 & -6 & 3 \end{pmatrix}$. Найдите матрицу $C = 2B - A$. В ответ запишите также сумму элементов матрицы C.	а. $C = \begin{pmatrix} 27 & 1 & 8 \\ -2 & 10 & -20 \\ -9 & 18 & 9 \end{pmatrix}$; 42. б. $C = \begin{pmatrix} 27 & 1 & 8 \\ 2 & 10 & 20 \\ -9 & 18 & 9 \end{pmatrix}$; 4.
4. Дано, что $3 \cdot \begin{pmatrix} x & 2 & 3 \\ -1 & y & 4 \end{pmatrix} + 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -5 \\ 2 & -6 & z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & v & -1 \\ 1 & 6 & 4 \end{pmatrix}$. Найдите значения x, y, z, v.	а. $x = 2,\ y = 6,\ z = -4,\ v = 10.$ б. $x = 12,\ y = 6,\ z = -14,\ v = 1$ в. $x = 1,\ y = 4,\ z = -4,\ v = 10.$
5. Операция умножения двух матриц может быть осуществлена только тогда, когда	а. число столбцов первой из них равно числу строк второй матрицы; б. число строк первой из них равно числу столбцов второй матрицы; в. число столбцов первой из них равно числу столбцов второй матрицы; г. число строк первой из них равно числу строк второй матрицы.
6. В результате умножения матрицы-строки на матрицу-столбец получается	а. квадратная матрица б. скаляр в. вектор-строка г. вектор-столбец

7. В результате умножения матрицы-столбца на матрицу-строку получается	а. квадратная матрица б. скаляр в. вектор-строка г. вектор-столбец
8. В результате умножения матрицы 2x3 на матрицу2x3 получается	а. прямоугольная матрица б. скаляр в. нельзя умножить г. вектор-столбец
9. Определитель - это	a. число b. вектор c. матрица d. прямоугольная таблица
10. Это формула $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}$	a. определителя b. теорема Лаплапса c. минор d. матрица
9. Это схема вычисления определителя $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{32} \cdot a_{13} + a_{31} \cdot a_{12} \cdot a_{23} - a_{13} \cdot a_{22} \cdot a_{31} - a_{23} \cdot a_{32} \cdot a_{11} - a_{33} \cdot a_{12} \cdot a_{21}$ $\begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{matrix}$	a. методом Гаусса b. методом Крамера c. Методом Сарруса d. Методом треугольника
10. Найти определитель $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix}$.	a. 1 b. 2 c. 3 d. 0 e. 10
11. Правильно ли найден определитель $det\ A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{22} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{32} \cdot a_{13} + a_{31}$	a. Да b. Нет c. Этой формулой нельзя пользоваться
12. Величина определителя не меняется при транспонировании, т.е. при замене строк столбцами и наоборот.	a. Да b. Нет
13. Определитель n-1 порядка, полученный из исходного вычеркиванием i-ой строки и j-го столбца, на пересечении которых находится выбранный элемент a_{ij}, называется	a. Минор b. Алгебраическое дополнение c. Матрица d. Базисный минор
14. Определитель равен сумме произведений элементов какой-либо строки (или столбца) на их	a. Определитель

алгебраические дополнения. Как называется это определение?	b. Теорема Лапласа c. Формула нахождения решения СЛАУ
15. Выясните, какие из приведенных матриц являются продуктивными $1)\ \begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 \\ 0,6 & 0,3 \end{pmatrix};\quad 2)\ \begin{pmatrix} 0,8 & 0,7 \\ 0,2 & 0,3 \end{pmatrix};$ $3)\ \begin{pmatrix} 1,2 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix};\quad 4)\ \begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 \\ 0,9 & 0,2 \end{pmatrix}.$	a. 1,4 b. 2,4 c. 1,4 d. 1,3,4
16. Выберите лишнее основное свойство определителя?	a. Величина определителя не меняется при транспонировании, т.е. при замене строк столбцами и наоборот. b. Общий множитель всех элементов некоторого столбца (строки) определителя можно вынести за знак определителя. c. Элементы матрицы А обозначаются буквами с двумя индексами, первый из которых указывает номер строки, в которой находится элемент, а второй - номер столбца. d. При перестановке двух параллельных рядов определитель меняет знак.
17. Квадратная матрица А называется невырожденной,	a. если определитель $\Delta = \det A$ не равен нулю b. если определитель $\Delta = \det A$ равен нулю c. если определитель $\Delta = \det A$ равен сумме элементов главной диагонали
18. Дайте название этой матрице $A^* = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & \dots & A_{n1} \\ A_{12} & A_{22} & \dots & A_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{1n} & A_{2n} & \dots & A_{nn} \end{pmatrix}$	a. треугольная b. диагональная c. союзная d. транспонированная
19. если $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -10 & 3 \end{pmatrix}$, то союзной к А является	a. Правильно b. Не правильно

$A^* = \begin{pmatrix} 3 & 10 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}.$	
20. Квадратная матрица, определитель которой равен нулю, называется	a. вырожденной b. определенной c. невырожденной d. неопределенной
21. Верно ли утверждение, что всякая невырожденная матрица А имеет обратную матрицу A^{-1}.	a. Да b. нет
22. Базисный минор это ….	a. Элементы, стоящие на пересечении выбранных строк и столбцов b. Любой минор порядка r отличный от нуля c. Максимальный порядок отличных от нуля миноров d. Число, которое считается по определённым правилам и является одной из характеристик этой матрицы e. Нет правильного ответа
23. Как называется ненулевой минор r-го порядка?	a. Базисный минор b. Положительный минор c. Независимый минор d. Главный минор
24. Найти ранг матрицы $A = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 2 & 4 & 6 \end{matrix}$	a. 2 b. 6 c. 3 d. 1
25. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 4 & 5 & 7 \\ 1 & 3 & 6 \\ 8 & 9 & 2 \end{pmatrix}$	a. 1 b. 2 c. 3 d. Ранг невозможно найти e. Нет правильного ответа
26. Ранг какой матрицы равен 2	a. $\begin{pmatrix} 4 & 8 & 10 \\ 0 & 7 & -4 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 1 & 5 & 7 \\ 1 & 5 & 0 \\ 0 & 8 & 9 \end{pmatrix}$

	c. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 8 & 5 & 7 \\ 1 & 6 & -9 \end{pmatrix}$ d. Правильные ответы А и Б e. Правильные ответы А и В
27. Чему равен ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & -7 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. матрица не имеет ранга
28 Расширенная матрица данной системы будет иметь вид: $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_2 - x_3 + 2x_4 = 2, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_4 = 3. \end{cases}$	a. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & 2 \\ 2 & 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ c. $\left(\begin{array}{cccc\|c} 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 3 & 3 \end{array}\right)$ d. $\left(\begin{array}{cccc\|c} 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 0 & 3 & 3 \end{array}\right)$ e. $\left(\begin{array}{cccc\|c} 1 & 2 & 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 1 & 2 & -2 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & -3 \end{array}\right)$
29 Расширенная матрица системы это	a. матрица, состоящая из коэффициентов для неизвестных $x_1, x_2, \ldots x_n$ b. матрица, состоящая из алгебраических дополнений c. матрица, состоящая из алгебраических дополнений, а затем транспортированная d. матрица, состоящая из коэффициентов для неизвестных $x_1, x_2, \ldots x_n$, а затем транспортированная e. матрица, состоящая из коэффициентов для неизвестных $x_1, x_2, \ldots x_n$ с добавленным справа столбцом свободных членов
30 Решить систему методом Гаусса:	a. $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = 0. \end{cases}$	b. $\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$
31 Решить систему методом Гаусса: $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 5, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 3. \end{cases}$	a. $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} 4 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}$
$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1, \\ 4x_1 + 5x_3 = 2, \\ -x_1 + 6x_2 + 4x_3 = 1. \end{cases}$ 5. **Выберите верное утверждение:**	a. Система определенная b. Система несовместная c. Система неопределенная
32 Данную систему решить методом Крамера $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = -1, \\ -3x_1 + x_3 = -2, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$ **В ответе указать значения переменных x_1, x_2 и опре** **Δ_3.**	a. $x_1=10$, $x_2=-1$, $\Delta_3=0$. b. $x_1=1$, $x_2=-1$, $\Delta_3=7$. c. $x_1=-3$, $x_2=-1$, $\Delta_3=4$.
33 Решить систему уравнений методом Гаусса: $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = -3, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 8, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6, \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 3. \end{cases}$	a. $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

	c. $\begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$
34 Элементы главной диагонали полученной треугольной матрицы равны: $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 = 20, \\ 5x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 17, \\ -3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 - 2x_4 = -4. \end{cases}$	a. 1 0 -8 3 b. 1 4 1 1 c. 1 -1 26 1 d. 2 1 -1 -1 **e.** 1 -1 1 1
35 Решение системы линейных уравнений $\begin{cases} 2x + y = -1 \\ 5x + 3y = -1 \end{cases}$ методом Крамера можно представить в виде:	a. $x = \dfrac{\begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{vmatrix}}$ $y = \dfrac{\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 5 & -1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{vmatrix}}$ b. $x = \dfrac{\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 3 \end{vmatrix}}$, $y = \dfrac{\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 5 & -1 \end{vmatrix}}$ c. $x = \dfrac{\begin{vmatrix} 5 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 3 \end{vmatrix}}$, $y = \dfrac{\begin{vmatrix} 5 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 5 & -1 \end{vmatrix}}$ d. $x = \dfrac{\begin{vmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{vmatrix}}$, $y = \dfrac{\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 5 & -1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{vmatrix}}$
36 Методом Гаусса решить систему $\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 2, \\ -5x_1 + 10x_2 - 7x_3 = 3. \end{cases}$	Получены значения x1 x2 x3 a. 1 0 2 b. система несовместна c. 1 -2 3 d. 2 3 -4 e. 8 2 -1
37 Найти число базисных решений системы	a. 1

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 = -1, \\ 2x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 6x_4 = 0. \end{cases}$$	b. 2 c. 3 d. 4
38 Сколько переменных в данной системе $$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + ... + a_{2n}x_n = b_2, \\ .... \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + ... + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$	a. m b. n c. m+n d. n-m
39 Сколько столбцов в данной системе $$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + ... + a_{2n}x_n = b_2, \\ .... \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + ... + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$	a. m b. n c. m+n d. n-m
40 Система линейных алгебраических уравнений совместна тогда и только тогда, когда ранг расширенной матрицы системы равен рангу основной матрицы. Это определение	a. Для определения совместности системы b. Теорема Кронекера-Капелли c. Метода нахождения ранга d. Решения СЛАУ
41 Если ранг матрицы совместной системы равен числу переменных, т.е. $r = n$,то система имеет	a. Бесконечное множество решений b. Несовместна c. Единственное решение
42 Если в системе m=n, а определитель отличен от нуля, то:	a. Система имеет бесконечное множество решений b. Ранг матрицы коэффициентов при переменных меньше числа переменных c. Имеет только нулевое решение d. Систем несовместная **e.** Имеет только ненулевое решение
43 Решить систему линейных алгебраических уравнений. $$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + x_3 = 0 \end{cases}$$	a. $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 4 \\ 6 \\ 8 \end{pmatrix}$ c. Решений нет

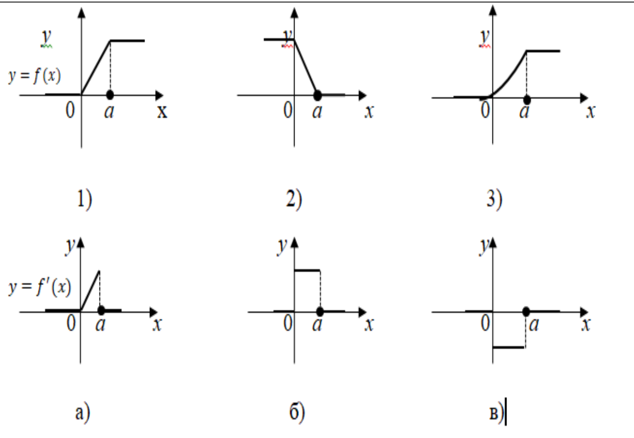
	d. $\begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$ **e.** $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$
44 Какая система уравнений называется однородной?	a. Любую систему уравнений можно назвать однородной. b. Если ранг расширенной матрицы равен 0 c. Если все свободные члены не равны нулю d. Если все свободные члены равны 0
45 Найдите ранг матрицы $\begin{pmatrix} 0 & 4 & 10 & 1 \\ 4 & 8 & 18 & 7 \\ 10 & 18 & 40 & 17 \\ 1 & 7 & 17 & 3 \end{pmatrix}$	a. 5 b. 0 c. 3 d. 8
46 Найти фундаментальную систему решений $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 6 & 3 \\ 0 & 1 & 7 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$ СЛАУ	a. 4 b. 6 c. 3 d. 1
47 Найти количество свободных переменных $x_1 + x_2 - 5x_3 - 7x_4 = 0$ $2x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 0$ $3x_1 + 2x_2 - x_3 - 6x_4 = 0$	a. 7 b. 2 c. 3 d. 8
48. Найдите обратную матрицу к матрице А $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}.$	a. $A_{11} = (-1)^{1+1} \cdot 4 = 4$ b. $A_{12} = (-1)^{1+2} \cdot 3 = -3$ c. $A_{21} = (-1)^{2+1} \cdot 2 = -2$

	d. $A^{-1} = -\frac{1}{2}\begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$
49 Найти фундаментальную систему решений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 = 0 \end{cases}$	a. (-1,1,0,1,0), (5/3, -1, 4/3,0,1) b. (6,-5,2,10), (-4,5,0,1,) c. (6,8,1,0,), (-3,5,0,1) d. (8,-61,0), (-7,5,0,1)
50 Сколько базисных решений системы будет, если, ранг матрицы и расширенной матрицы $r(A) = r(\overline{A}) = 2$ а количество неизвестных – 4?	a. 12 b. 16 c. 6 d. 4 e. 2
51 Найти общее решение системы линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 - 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 0 \\ 4x_1 - 8x_2 + 17x_3 + 11x_4 = 0 \end{cases}$	**a.** $\begin{pmatrix} -\frac{1}{7}C_2 \\ 2C_1 - \frac{4}{7}C_2 \\ C_1 \\ C_2 \end{pmatrix}$ **b.** $\begin{pmatrix} 2C_1 + \frac{2}{7}C_2 \\ -\frac{5}{7}C_2 \\ C_1 \\ C_2 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} C_1 + \frac{1}{7}C_2 \\ -\frac{6}{7}C_2 \\ C_1 \\ C_2 \end{pmatrix}$ **c.**

Тема 2. Введение в анализ

Вопрос	Ответы
1 Вычислить предел $\lim\limits_{x \to 2} \frac{x^3 - 8}{2x^2 - 9x + 10}$	1) -12 2) 0 3) ∞

	4) $\frac{8}{9}$
2 Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 9}\frac{\sqrt{2x+7}-5}{3-\sqrt{x}}$	1) $-1{,}2$ 2) 0 3) ∞ 4) $\frac{1}{2}$ 5) 10,5
3 Вычислить предел $\lim\limits_{x\to -3}\frac{2x^2+11x+15}{3x^2+5x-12}$	1) $\frac{1}{13}$ 2) 0∞ 3) $\frac{11}{5}$ 4) $-\frac{5}{4}$
4 Выяснить, чему равен $\lim\limits_{n\to\infty}(-1)^n$	1) ∞**;** 2)-1; 3) не существует; 4)1.
5 Какие из перечисленных функций бесконечно малые при x→0 :	1) y = $\frac{1}{x}$; 2) y =x^{10} ; 3)y = $\sin\frac{x}{3}$; 4) y = cos 2x; 5) y = $\frac{1}{\cos 3x}$.
6 Какие из перечисленных функций бесконечно большие при x→0 :	1) y = $\sqrt[9]{x}$; 2) y = tg x; 3) y = $log_{0,5}$x; 4) y = $\frac{1}{x^{-2}}$; 5) y = arctg x;
7 Произведение двух бесконечно малых и бесконечно большой величин является:	1) бесконечно малой величиной; 2) бесконечно большой величиной; 3) неопределенностью.
8 Выяснить, какие из перечисленных функций непрерывны в точке x=0 :	1) y = $\frac{1}{x}$;

	2) y = $\sqrt{x+1}$; 3) y = $\begin{cases} 1, & \text{при } x \le 0 \\ x, & \text{при } x > 0 \end{cases}$; 4) y = $\begin{cases} -x, & \text{при } x < 0 \\ 0, & \text{при } x = 0 \\ x, & \text{при } x \ge 0 \end{cases}$ 5) y = tg x.
9 Произведение двух бесконечно малых величин является:	1) бесконечно малой величиной; 2) бесконечно большой величиной; 3) неопределенностью.
10 Выяснить, чему равен $\lim\limits_{n\to\infty}(-1)^n$:	1) ∞; 2)-1; 3) не существует; 4)1.
11 Выяснить, какие функции являются непрерывными, но не дифференцируемыми в точке x_0 :	1) $y = \lvert x+2\rvert, x_0 = 2;$ 2) 2) $y = \lvert x-5\rvert, x_0 = 5;$ 3) 3)$y = \sqrt[5]{x-8}, x_0 = 8$; 4) $y = \operatorname{tg} x + \frac{\pi}{4}, x_0 = \pi$; 5)$y = \sqrt{3x^2 - 4x + 1}, x_0 = 0$.
12 Выяснить, какие из функций являются дифференцируемыми в точке $x_0 = 1$:	1) $y = \operatorname{tg}(1+\sqrt{x})$; 2) $y = x \arccos x$; 3) $y = \sqrt[5]{x^2 - 8x + 3}$; 4) $y = x^2 \ln(1+x^2)$; 5) $y = \lvert 3x-2\rvert$.
13 Установить соответствие между графиками функций $y = f(x)(1{,}2{,}3)$ и их производными $y' = f'(x)(а, б, в)$:	

14 Вычислить значение производной функции $y = x^2 + 2xy^2$, в точке M (2;-1).	1) -2 2) 4 3) 0 4) -14
15 Производная функции $y = x\sin 4x$ равна:	1) 4xsin4x+cos4x; 2) - 4xsin4x+cos4x 3) -4xcos4x+sin4x 4) 4xcos4x+sin4x
16 Производная второго порядка $y = \frac{3}{2x+5}$ равна …	1) $\frac{12}{(2x+5)^3}$ 2) $\frac{6}{(2x+5)^3}$
17 Производная $y = sin^3x$ имеет вид:	1) $3sin^2x \cdot cosx$; 2) $-3sin^2x \cdot cosx$; 3) $3sin^2x$; 4) $3cos^2x$.
18 Производная $y = \frac{2}{x-25}$ равна …	1) $\frac{2}{(x-25)^2}$ 2) $\frac{x-25}{(x+25)^3}$ 3) $\frac{-6}{(2x+5)^2}$ 4) $\frac{-2}{(x-25)^2}$
19 Найдите производную второго порядка для функции $y = \frac{3}{2x+5}$	1) $\frac{12}{(2x+5)^3}$ 2) $\frac{6}{(2x+5)^3}$ 3) $\frac{-6}{(2x+5)^2}$ 4) $\frac{24}{(2x+5)^3}$
20 Проволока длиною L согнута в прямоугольник Каковы размеры этого прямоугольника, если его площадь наибольшая?	1) $\left.\begin{array}{l} x = \frac{l}{4} \\ y = \frac{l}{4} \end{array}\right\}$

	2) $\left.\begin{array}{l} x=\frac{l}{2} \\ y=\frac{l}{4} \end{array}\right\}$ 3) $\left.\begin{array}{l} x=\frac{l}{3} \\ y=\frac{l}{4} \end{array}\right\}$ 4) $\left.\begin{array}{l} x=\frac{l}{4} \\ y=\frac{l}{6} \end{array}\right\}$ 5) $\left.\begin{array}{l} x=\frac{l}{4} \\ y=\frac{l}{3} \end{array}\right\}$
21 Найти наибольшее и наименьшее значения функции f(x)= 2x+1 на интервале $\lfloor 4,6 \rfloor$	1) f(x) = 9 f(x) = 13 2) f(x) = 4 f(x) = 13 3) f(x) = 13 f(x) = 10 4) f(x) = 9 f (x) = 11 5) f(x) = 13 f(x) = 11
22 Найти интервалы монотонности функции y = x^2-2x	1) на $(-\infty;1]$ -убывает; на $(1;\infty)$- возрастает 2) на $(-\infty;0\rfloor$ -убывает; на $\lfloor 0;\infty)$- возрастает 3) на $(-\infty;1\rfloor$ - возрастает; на $(1;\infty)$- убывает 4) на $(-\infty;0\rfloor$ - возрастает; на $(0;\infty)$- убывает 5) возрастает на всей числовой прямой

23 Исследовать на экстремум функцию $y = (x-1)^3$	1) нет точек экстремума 2) x = 1– точка min 3) x = 1- точка max 4) x = 0– точка min 5) x = 3 - точка max
24 Найти дифференциал функции $y = \operatorname{arctg} e^{2x}$	1) $dy = \frac{2e^{2x}}{1+e^{4x}}dx$ 2) $dy = \frac{2e^{2x}}{1+e^{2x}}dx$ 3) $dy = \frac{2e^{2x}}{\sqrt{1+e^{2x}}}dx$ 4) $dy = \frac{e^{2x}}{1+e^{4x}}dx$ 5) $dy = \frac{-2e^{2x}}{1+e^{4x}}dx$

Тема 3. Дифференциальное исчисление функции двух переменных

Вопрос	Ответы
1. Область определения функции $Z = ln(x+y)$	1) вся плоскость 2) точки правее (выше) прямой $y = -x$ 3) множество $\{(x,y) \mid x>0, y>0\}$. 4) 2
2. Функция $z = \sqrt{1-x^2-y^2}$ имеет областью определения	1) круг $x^2+y^2 \le 1$ 2) $x>0$ и $y>0$. 3) вся плоскость
3. Функция двух переменных, как и функция одной переменной, может быть задана	1) разными способами 2) табличным 3) аналитическим 4) Графическим
4. Функция $z = f(x,y)$ называется *непрерывной в точке* $M_0(x_0,y_0)$, если она:	1) определена в этой точке и некоторой ее окрестности; 2) имеет предел $\lim\limits_{M \to M_0} f(M)$, 3) этот предел равен значению функции $z = f(x,y)$ в точке M_0
5. Функция $f(x,y)$ называется	1) если она имеет в этой точке полный дифференциал.

дифференцируемой в точке (x, y),	2) если она дифференцируема в этой точке
7. Сколько частных производных второго порядка имеет функция $z = f(x, y)$	1) 2 2) 3 3) 4 4) 8
8. Как называются эти производные?	1) Производные второго порядка 2) Смешанные производные
9. Найти экстремумы функции $z = x^3 + y^3 - 3xy$.	1) x=1; y=1; Zmin=-1 2) x=1; y=1; Zmax=1 3) x=0; y=0; не определено 4) x=0; y=1; Zmin=-1
10. Пусть производится два вида товаров, обозначим их количества через x и y. Пусть цены на эти товары $p_1 = 8,\ p_2 = 10$, а функция затрат $C = x^2 + xy + y^2$. Найти максимум прибыли.	1) *x=0; y=1; Pmin=-1* 2) *x=2; y=4; Pmax=28* 3) *x=4; y=2; Pmax=8*

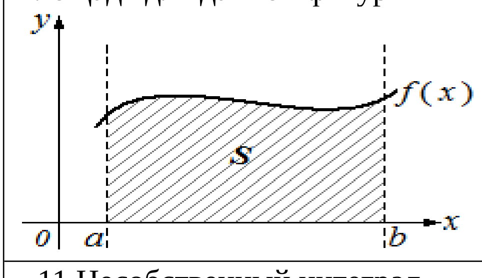
Раздел 2. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения
Тема 4. Неопределенный интеграл

Вопрос	Ответы
1 Что называется интегрированием?	1) Операция нахождения интеграла 2) Преобразование выражения с интегралами 3) Предел приращения функции к приращению аргумента
2 Когда применяется метод интегрирования неопределенных интегралов по частям?	1) когда функция имеет квадратный корень 2) когда подынтегральное выражение содержит множители функций arcsin(x), arccos(x), ln(x) 3) не применяется нигде 4) когда функция имеет квадратный корень
3 Для чего используют метод замены переменной (метод подстановки) интеграла?	1) чтобы свести исходный интеграл к более простому с помощью перехода от старой переменной интегрирования к новой переменной; 2) просто необходимо выполнить какие-нибудь преобразования 3) для усложнения подынтегральной функции 4) для того, чтобы потом можно было бы использовать метод Ньютона - Лейбница

4 Выберите первообразную для функции f(x)=4x−1	1) F(x)=16x^2-x 2) F(x)=2x^2 3) F(x)=16x^2-x+1 4) F(x)=2x^2 –x+1 5) F(x)=16x^2
5 Найдите общий вид первообразных для функции f(x)=−5	1) -5x+C 2) -5x 3) -5+C 4) 5x+C
6 Неопределенным интегралом от функции $f(x)$ называется	1) множество всех его первообразных функций $F(x)+C$. 2) подынтегральная функция $f(x)$;
7 Если $f(x)=x^2$, первообразной для неё является	1) $x^3/3$ 2) $x^3/3-7$ 3) $x^3/3+C$ 4) $x^3/3+5$ 5) Нет правильного ответа
8 Формула нахождения $d\left(\int f(x)dx\right)=d\left(F(x)+C\right)=F'(x)dx=f(x)dx$	1) Дифференциала от неопределенного интеграла 2) Производной от неопределенного интеграла
9 Всякая формула интегрирования сохраняет свой вид при подстановке вместо независимой переменной любой дифференцируемой функции от нее. Как называется данное свойство неопределенного интеграла?	1) Инвариантность формулы интегрирования 2) Ничего не определяет 3) Метод подстановки, замены переменной при интегрировании

Тема 5. Определенный интеграл

Вопрос	Ответы
1 Геометрический смысл определенного интеграла $S_{aABb}=\int_a^b f(x)dx$	1) площадь криволинейной трапеции $aABb$, ограниченной графиком функции $y=f(x)$, прямыми $x=a$, $x=b$ и осью $0x$. 2) площадь прямоугольника $aABb$, ограниченной графиком функции $y=f(x)$, прямыми $x=a$, $x=b$ и осью $0x$
2 Как называется функция, для которой существует определенный интеграл $\int_a^b f(x)dx$	1) интегрируемой на этом отрезке 2) дифференцируемой на этом отрезке
3 Формула Ньютона - Лейбница. Выберите правильную формулировку	1) Интеграл от дифференциала функции $F(x)$ равен приращению функции $F(x)$ на

	промежутке интегрирования 2) $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ 3) $\int_a^b f(x)dx = F(x)\Big\|_a^b = F(b) - F(a)$
4 $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$	1) При перестановке пределов интегрирования знак интеграла меняется на противоположный 2) При перестановке пределов интегрирования знак интеграла не меняется на противоположный
5 Если функция $y = f(x)$ интегрируема на отрезке $[a;b]$ и $a < c < b$, то можно ли отрезок интегрирования разбивать на части:	1) Нет 2) Да
6 Геометрический смысл данного интеграла $f(c) = \frac{1}{b-a}\int_a^b f(x)dx$	1) Интеграл в точке x=c 2) Среднее значение функции $f(x)$ на отрезке $[a;b]$. 3) Число
7 Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу равна	1) подынтегральной функции, в которой переменная интегрирования заменена этим пределом 2) подынтегральной функции 3) производной подынтегральной функции
8 Вычислить $\int_0^5 \frac{xdx}{\sqrt{1+3x}}$.	1) -10 2) 4 3) 32
9 Как называется формула $\int_a^b udv = uv\Big\|_a^b - \int_a^b vdu$	1) Ньютона-Лейбница 2) Коши 3) Интегрирования по частям 4) Интегрирование заменой переменной
10 По какой из формул нужно высчитывать площадь для данной фигуры 	1) $S = \int_a^b f(x)dx$ 2) $S = \int_a^b ydx$ 3) $S = -\int_a^b f(x)dx$
11 Несобственный интеграл	1) один из концов или оба отрезка интегрирования удалены в бесконечность 2) функция не ограничена на отрезке интегрирования 3) пп.1 и 2
12 Исследовать на сходимость интеграл	1) Сходится 2) Расходится

$\int_1^{\infty}\frac{dx}{x^2\left(1+3^x\right)}$.	3) Не существует
13 Чему равен несобственный интеграл $\int_1^{+\infty}\ln\frac{x^2+2}{x^2+1}dx$	1) Расходится 2) Не существует 3) 1
14 Вычислить несобственный интеграл $\int_{-\infty}^{\infty}\frac{dx}{1+x^2}$	1) π 2) π/2 3) 0 4) 2π

Тема 6. Дифференциальные уравнения

1 Дифференциальное уравнение это уравнение, связывающее	1) независимую переменную, 2) искомую функцию 3) её производные 4) одновременно 1, 2, 3
2 Дифференциальное уравнение может не содержать в явном виде независимую переменную и искомую функцию	1) да 2) нет
3 Задача нахождения решения уравнения $y' = f(x,y)$, удовлетворяющее начальному условию $f(x_0) = y_0$, называется	1) задачей Лагранжа 2) Задачей Коши 3) Задачей определения частного решения ДУ
4 Всякое решение $y = \varphi(x, C_0)$, получающееся из общего решения $y = \varphi(x, C)$ при конкретном значении $C = C_0$, называется частным решением.	1) Верно 2) Не верно
5 $y' = 5$; $y(2) = 20$. Найдите С	1) 5 2) 10 3) 25 4) 20
6 Как называется такое ДУ? $y' = f_1(x)\cdot f_2(y)$ или $f_1(x)dx = f_2(y)dy$	1) уравнением с разделяющимися переменными 2) уравнением с разделенными переменными
7 Можно представить в виде уравнением с разделяющимися $xy' = x^2 + y^2$	1) да 2) нет
8 Дифференциальное уравнение первого порядка называется однородным, если его можно представить в виде	1) $y' = \varphi\left(\frac{y}{x}\right)$ 2) $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$
9 $F(x, y, y', y'', ..., y^{(n)}) = 0$	3) ДУ высших порядков 4) Общий вид ДУ n-го порядка

10 Задача Коши для уравнения n -го порядка	1) найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющего начальным условиям 2) найти общее решение дифференциального уравнения
11 $\frac{dy}{dx}+P(x)y=Q(x)$	1) однородное ДУ 2) линейное ДУ 3) общее решение ДУ 4) линейным неоднородным уравнением.

Критерии оценивания при текущем контроле (тестовые задания для самоподготовки обучающихся)

Оценивание текущего тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

При оценке 75 % и более правильных ответов тест считается пройденным (оценка – зачтено).

Количество попыток прохождения теста и время на его прохождение – неограниченно.

1.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации: экзамен

Условием допуска к промежуточной аттестации – экзамену является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем практическим работам, прохождение всех тестов текущей аттестации

Экзамен проводится в первом семестре изучения дисциплины.

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов, из приведенных ниже, и одной задачи, подобной из перечня для самостоятельного решения, в равной степени охватывающих весь материал. Ответы на вопросы и решение задачи даются письменно.

Время прохождения письменного экзамена с оценкой 90 минут.

Перечень вопросов к экзамену

Контрольные вопросы
1. Матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами.
2. Определители матрицы, методы их вычисления.
3. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа.
4. Свойства определителей.
5. Обратная матрица. Теорема об обратной матрице. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
6. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.
7. Базисный минор. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ). Продуктивная матрица.
9. Линейная модель обмена.
10. Определение системы алгебраических уравнений (СЛАУ). Основные понятия и определения. Понятие решения СЛАУ. Определение совместной, несовместной СЛАУ. Теорема о количестве решений СЛАУ.
11. Система n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Решение системы

линейных алгебраических уравнений матричным методом.
12. Система n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
13. Система n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
14. Система m линейных алгебраических уравнений с n переменными.
15. Системы m линейных однородных уравнений с n переменными. Теорема о числе решений однородной СЛАУ.
16. Фундаментальная система решений системы линейных однородных уравнений.
17. Понятие определенного интеграла, геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница
18. Методы вычисления определенного интеграла: подстановкой и по частям.
19. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.
20. Несобственные интегралы 1-го рода, геометрическая интерпретация.
21. Несобственные интегралы 2-го рода, геометрическая интерпретация.
22. Понятие функции двух переменных, её геометрический смысл.
23. Частные и полное приращение функции нескольких переменных. Функции нескольких переменных в экономической теории.
24. Частные производные первого порядка.
25. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
26. Дифференцирование сложных функций. Дифференцирование неявных функций.
27. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
28. Экстремум функции двух переменных.
29. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.
30. Метод наименьших квадратов.
31. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
32. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: основные понятия, формы представления; понятие общего и частного решений, их геометрическая интерпретация; задача Коши, теорема Коши.
33. Определение дифференциального уравнения с разделяющими переменными, метод его интегрирования.
34. Понятие однородного дифференциального уравнения 1-го порядка, метод его интегрирования.
35. Понятие линейного дифференциального уравнения 1-го порядка. Методы интегрирования.
36. Применение дифференциальных уравнений в экономике

Критерии оценивания промежуточного контроля – экзамена

На экзамене результирующая оценка выставляется по четырехбалльной системе (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично).

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
Отлично	ставится при полном ответе на два вопроса и верном решении задачи при этом:

	- обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; - обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные, в том числе из будущей профессиональной деятельности; - излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
Хорошо	выставляется при неполном ответе на два вопроса и верном решении задачи при этом: - обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
Удовлетворительно	получает обучающийся при: 1) неполном ответе на два вопроса и неполном решении задачи; 2) неполном или неверном ответе на один из вопросов и неполном решении задачи; 3) неверных ответах на два вопроса и верном решении задачи; 4) верных ответах на два вопроса и неверном решении задачи при этом: - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; - излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
Неудовлетворительно	выставляется при неверных ответах на два вопроса и неверном решении задачи при этом: - обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, - искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

Вид промежуточной аттестации: зачет

Условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем работам и самостоятельно решенных задач, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

Зачет проводится в втором семестре изучения дисциплины.

Технология проведения зачета – прохождение комплексного теста по всем изученным темам.

Тестовые задания комплектуются из вопросов текущего контроля, в равной степени охватывающих весь материал. Время прохождения теста 40 минут.

Критерии оценивания:

Оценивание осуществляется по двухбалльной системе.

Оценивание промежуточного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль.

Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

В процентном соотношении оценки (по двухбалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

«не зачтено» - менее 75%;

«зачтено» - 75% - 100%.