

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Первякова Светлана Валерьевна
Должность: Директор колледжа СКФУ в г. Ставрополе
Дата подписания: 18.06.2026 11:25:50
Уникальный программный идентификатор:
63a18c373da05c089b08fcc89c468af301900f17

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Колледж СКФУ в г. Ставрополе

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора института
перспективной
инженерии, канд. тех. наук,
доцент Порохня А.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по (учебной) дисциплине	ОП.01 Математический аппарат в отрасли информационных технологий
Специальность	09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением
Форма обучения	очная

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для оценивания знаний, умений, уровня сформированности компетенций студентов, обучающихся по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, по учебной дисциплине ОП.01. Математический аппарат в отрасли информационных технологий.

ФОС составлен на основе ФГОС СПО по специальности и рабочей программы дисциплины.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине предусмотрена в форме *дифференцированного зачета* с выставлением отметки по системе «отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно».

1.2. Планируемые результаты освоения (учебной) дисциплины

ФОС позволяет оценить знания, умения, сформированность общих компетенций в соответствии с требованиями ФГОС и рабочей программой учебной дисциплины.

Планируемые результаты освоения (знания и умения) и перечень осваиваемых общих компетенций указываются в соответствии с ФГОС и рабочей программой учебной дисциплины:

умения:

- Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений
- Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.
- Формулировать задачи логического характера и применять средства

математической логики для их решения.

знания:

- элементы комбинаторики. Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.

- Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.

- Формулы алгебры высказываний.
- Методы минимизации алгебраических преобразований.
- Основы языка и алгебры предикатов.
- Основные принципы теории множеств.

общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

1.3. Формы контроля и оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебной дисциплине, направленные на формирование общих компетенций.

Таблица 1 Контроль и оценка освоения (учебной) дисциплины по темам (разделам)

Элемент	Формы контроля и оценивания
---------	-----------------------------

учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Методы оценки	Проверяемые ОК, ПК	Методы оценки	Проверяемые ОК, ПК
Тема 1. Матрицы и определители	Устный опрос Тестирование	ОК 01; ОК 02; ОК 04	<i>Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>	ОК 01; ОК 02; ОК 04
Тема 2. Системы линейных уравнений	Устный опрос Тестирование	ОК 01; ОК 02; ОК 04		
Тема 3. Векторы и действия с ними	Устный опрос Тестирование	ОК 01; ОК 02; ОК 04		ОК 01; ОК 02; ОК 04
Тема 4. Элементы комбинаторики	Устный опрос Тестирование	ОК 01; ОК 02; ОК 04		
Тема 5. Основы теории множеств	Устный опрос Тестирование	ОК 01; ОК 02; ОК 04		
Тема 6. Алгебра высказываний	Устный опрос Тестирование	ОК 01; ОК 02; ОК 04		
Тема 7. Булевы функции	Устный опрос Тестирование	ОК 01; ОК 02; ОК 04		
Тема 8. Основы теории графов	Устный опрос Тестирование	ОК 01; ОК 02; ОК 04		

2. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и критерии оценки

2.1. Вопросы для устного опроса

Тема 1. Матрицы и определители

1. Определение матрицы.
2. Что называется рангом матрицы?
3. Операции над матрицами.
4. Обратная матрица.
5. Действия над матрицами.
6. Что называется определителем.
7. Что называют произведением матрицы на число?
8. Дать определение произведения матриц.
9. Что такое минор?
10. Свойства определителя.

Тема 2. Системы линейных уравнений

1. Дать определение СЛУ и ее решения.

2. Какая система называется совместной, несовместной, определенной, неопределенной, однородной?
3. Сформулировать теорему Крамера.
4. Правило Крамера и формула метода Крамера.
5. Записать алгоритм нахождения решения СЛУ с помощью матричного метода.
6. Определение ранга матрицы.
7. Элементарные преобразования над матрицами
8. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Сформулировать теоремы, позволяющие определить, сколько решений имеет СЛУ.
10. Записать алгоритм метода Гаусса решения СЛУ.

Тема 3. Векторы и действия с ними

1. Понятие вектора. Действие над векторами
2. Длина вектора.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Угол между двумя векторами. Формула $\cos \varphi$.
5. Условие параллельности и перпендикулярности векторов

Тема 4. Элементы комбинаторики

1. Дайте определение что такое перестановки,
2. Дайте определение что такое размещения,
3. Дайте определение что такое сочетания.
4. Запишите формулу числа размещений без повторений.
5. Запишите формулу числа перестановок без повторений.
6. Запишите формулу числа сочетаний без повторений.

Тема 5. Основные понятия теории множеств

1. Понятие множества. Пустое множество. Подмножество.
2. Какими способами можно задать множество?
3. Конечное множество. Изображение множеств кругами Эйлера.
4. Как различаются множества по числу элементов?
5. Какое свойство называется характеристическим свойством?
6. Что называется объединением множеств А и В?
7. Что называется пересечением множеств А и В?
8. Разность множеств. Симметрическая разность множеств.
9. Дополнение к множеству.
10. Соответствие между множествами.
11. Взаимно-однозначное соответствие.
12. Декартово произведение множеств.
13. Декартова степень множества.
14. Мощность конечного множества.

Тема 6. Алгебра высказываний

1. Предмет математической логики.
2. Понятие высказывания.
3. Понятие сложного высказывания.
4. Логические операции над высказываниями, примеры.
5. Перечислить логические операции.
6. Таблица истинности для формул алгебры высказываний и методика её построения.
7. Дизъюнкция двух высказываний.
8. Конъюнкция двух высказываний.

9. Импликация двух высказываний.
10. Эквиваленция двух высказываний.
11. Операция двоичного сложения двух высказываний.
12. Отрицание высказывания.
13. Смысл инверсии.
14. Определение формулы. Истинностные значения формул. Определение функции. Представления истинностных функций формулами.
15. Определения тавтологии и противоречия. Закон контрапозиции, исключенного третьего, двойного отрицания.
16. Равносильность. Равносильные преобразования формул. Связь равносильности с тавтологиями.
17. Определения ДН-формы и КН-формы, приводимость всякой формулы к нормальной форме, примеры.
18. Логическое следствие
19. Закон двойственности.

Тема 7. Булевы функции.

1. Булева функция.
2. Способы задания булевых функций.
3. Равносильные булевы функции.
4. Операция двоичного сложения.
5. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма и методика ее построения. Определения СДН-формы и СКН-формы, алгоритм нахождения.
6. Что понимается под минимизацией логических функций?
7. Перечислить методы минимизации логических функций
8. Самодвойственная функция (определение).
9. Линейная функция.
10. Монотонная функция.
11. Понятие логического элемента компьютера.

Тема 8. Основные понятия теории графов и элементы теории алгоритмов

1. Понятие графа
2. Виды графов. Ориентированный и неориентированный граф
3. Понятие алгоритма. Основные свойства алгоритмов.
4. Операции над графами. Маршруты, цепь, цикл. Матрица связности и матрица достижимости.
5. Исполнитель алгоритма и его характеристики.
6. Алгоритмизация

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвует в обсуждении вопросов собеседования, демонстрируя результаты самостоятельной аналитической работы с литературой и информационными источниками, аргументированно высказывает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он участвует в обсуждении всех вопросов, демонстрируя результаты самостоятельной работы с литературой и информационными источниками, имеет свою точку зрения на рассматриваемые вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он участвует в

обсуждении вопросов только базового уровня, используя при этом только основную литературу, не имеет своей точки зрения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он посредственно подготовился к собеседованию, посредственно может сформулировать свой ответ.

2.2. Комплект практических заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Тема 1. Матрицы и определители

1. Установите соответствие между понятиями и их определениями:

	Понятие		Определение
1	Матрица	а	Ряд чисел, расположенных в матрице горизонтально
2	Строка матрицы	б	Любое число массива
3	Столбец матрицы	в	Ряд чисел, расположенных в матрице вертикально
4	Размерность матрицы	г	Количество элементов в таблице
5	Элемент матрицы	д	Прямоугольная таблица чисел или других величин

Ответ:

1	2	3	4	5
д	а	в	г	б

2. Матрица называется _____, если число строк равно числу столбцов.

Ответ: квадратной

3. Матрица, в которой все элементы, расположенные по главной диагонали – единицы, а остальные – нули, называется _____.

Ответ: единичной

4. Суммой двух матриц А и В является матрица, полученная сложением _____ элементов данных матриц.

Ответ: одноименных.

5. Чтобы умножить матрицу на число, нужно умножить на это число _____.

Ответ: каждый элемент.

6. Операция транспонирования матрицы заключается в _____ столбцов и строк исходной матрицы.

Ответ: перемене мест

7. Определитель матрицы – это _____, получаемое из элементов матрицы по определенному правилу.

Ответ: число

8. Обратную матрицу можно найти, если определитель матрицы _____.

Ответ: не равен нулю.

9. Укажите правильную последовательность нахождения обратных матриц:

а) вычислить алгебраические дополнения для каждого элемента A_{ij}

- б) составляем матрицу из алгебраических дополнений
 в) вычисляем определитель
 г) транспонируем матрицу
 д) находим обратную матрицу

Ответ:

1	2	3	4	5
в	а	б	г	д

10. Ранг матрицы определяется количеством _____ строк матрицы после приведения ее с помощью элементарных преобразований к ступенчатому виду.

Ответ: ненулевых

11. Две матрицы называются равными, если

- а) они одинаковых размеров
 б) их ранги равны
 в) их элементы равны
 г) их произведение равно нулю
 д) они имеют одинаковое количество строк и столбцов, а также одинаковое количество элементов.

Ключ к тесту:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-д 2-а 3-в 4-г 5-б	квадр атной	едини чной	одноим енных	кажд ый эleme нт	переме не мест	число	не раве н нул ю	1-в 2-а 3-б 4-г 5-д	нену лев ых	д

Тема 2. Основные понятия теории множеств

1. Две системы линейных уравнений называются _____, если они имеют одно и то же множество решений.

Ответ: эквивалентными

2. Установите соответствие между видами систем линейных уравнений и их формулировками:

	Понятие		Формулировка
1	Несовместная	а	Нет решений
2	Совместная	б	Если $b_i = 0$
3	Определенная	в	Имеет хотя бы одно решение
4	Однородная	г	Имеет только одно решение

Ответ:

1	2	3	4
а	в	г	б

3. Решением данной системы уравнений $\{2x + y - z = -4 - x - 2y + 2z = 144x + 2y + z = 7\}$ является:

Ответ: (2,-3,5)

4. Установите соответствие между методами решения системы линейных уравнений и их формулировками

	Метод решения системы линейных уравнений		Формулировка метода
1	Метод Гаусса	а	Метод решения с использованием обратной матрицы
2	Метод Крамера	б	Метод основан на алгоритме последовательного исключения неизвестных
3	Матричный метод	в	Метод вычисления определителей матрицы

Ответ:

1	2	3
б	в	а

5. Укажите последовательность решения системы линейных алгебраических уравнений матричным способом:

- находим решение системы по формуле $X = A^{-1} \cdot B$
- вычисляем главный определитель системы
- находим обратную матрицу A^{-1}
- выполняем проверку, подставив полученное решение в исходную систему

Ответ:

1	2	3	4
б	в	а	г

6. Алгоритмом решения системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера является:

- вычислить алгебраические дополнения для каждого элемента A_{ij}
- составить матрицу из алгебраических дополнений
- вычислить определитель матрицы системы Δ**
- вычислить определитель Δ_j , полученный из матрицы системы путем замены j-столбца столбцом свободных членов.**
- найти обратную матрицу
- найти решение системы по формуле $x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}$

7. Решить систему уравнений – это значит найти _____, при которых каждое уравнение системы превращается в верное числовое равенство.

Ответ: значения переменных

8. Метод последовательного исключения переменных, когда с помощью элементарных преобразований система уравнений приводится к равносильной системе треугольного вида, из которой последовательно, начиная с последних (по номеру), находят все переменные системы, называется _____.

Ответ: метод Гаусса

9. Эквивалентными преобразованиями систем линейных уравнений являются:

- можно обе части любого уравнения умножить или разделить на одно и то же число $k \neq 0$
- можно уравнения менять местами
- можно умножать уравнения между собой
- можно к одному уравнению прибавить другое или вычесть одно из другого

д) можно вычеркнуть уравнение, в котором все коэффициенты при неизвестных и свободный член равны нулю.

10. Система линейных уравнений называется линейной системой _____, если в каждом ее уравнении найдется неизвестное, коэффициент при котором равен единице и которое отсутствует во всех других уравнениях системы.

Ответ: канонического вида

Ключ к тесту:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
эквивалентными	1-а 2-в 3-г 4-б	(2,-3,5)	б,в,а	1-б 2-в 3-а 4-г	в,г,е	значения переменных	метод Гаусса	а,б,г,д	канонического вида

Тема 3. Векторы и действия с ними.

1. Направленный отрезок называется _____.

Ответ: вектором

2. Равные векторы имеют _____ координаты.

Ответ: равные

3. Числа $(x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$ называются _____ с началом в точке $A_1(x_1, y_1, z_1)$ и концом в точке $A_2(x_2, y_2, z_2)$.

Ответ: координатами вектора

4. Установите соответствие между действиями над векторами и их решениями:

	Действие над векторами		Решение
1	Умножение вектора на число 2	а	(4; 5; 6)
2	Разность векторов	б	(2; 10; 4)
3	Произведение векторов	в	(-2; 5; -2)
4	Сумма векторов	г	11

Ответ:

1	2	3	4
б	в	г	а

5. Даны векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Координаты векторов соответственно

равны $\vec{a}(6; 5; 2)$. $\vec{b}(4; 5; 1)$. Сумма векторов $\vec{a} + \vec{b}$ имеет координаты:

- а) $(6; -5; -2)$
- б) $(-10; 5; -3)$
- в) $(10; -5; 0)$
- г) $(10; 10; 3)$

6. Установите соответствие между определением и его формулой:

	Определение		Формула
1	Скалярное произведение двух векторов $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$ и $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$	а	число $ab = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$.
2	Абсолютная величина вектора $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$	б	$ \vec{a} = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$
3	Векторное произведение двух векторов $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$ и $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$	в	$\vec{a} \wedge \vec{b} = (a_2b_3 - a_3b_2, a_3b_1 - a_1b_3, a_1b_2 - a_2b_1)$

4	Смешанное произведение векторов $\vec{a} (a_1, a_2, a_3)$, $\vec{b} (b_1, b_2, b_3)$ и $\vec{c} (c_1, c_2, c_3)$	Г	$(\vec{a} \vee \vec{c}) = \vec{a} (\vec{b} \wedge \vec{c}) = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$
---	---	---	---

Ответ:

1	2	3	4
а	б	в	г

7. Даны два вектора, $\vec{a} (a_1, a_2, a_3)$ и $\vec{b} (b_1, b_2, b_3)$. Условие $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3}$ является условием:

Ответ: параллельности

8. Условием перпендикулярности двух векторов $\vec{a} (a_1, a_2, a_3)$ и $\vec{b} (b_1, b_2, b_3)$ является:
Ответ: $ab=0$

9. Векторы $\underline{a}$ и $\underline{b}$ взаимно перпендикулярны, а вектор $\vec{c}$ образует с ними углы, равные $\frac{\pi}{3}$. Зная, что $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 2$, $|\vec{c}| = 1$. Найти: $(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})^2$

Ответ: 13**Ключ к тесту:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
вектор	равные	координаты вектора	1-б 2-в 3-г 4-а	(10; 10; 3)	1-а 2-б 3-в 4-г	параллельности	$ab=0$	13

Тема 4. Элементы комбинаторики.

- В карточке спортлото 36 клеток. Играющий должен отметить 6. Каково число всех возможных вариантов?
- Сколькими способами можно выбрать четырех человек на 4 различные должности из 15 кандидатов на эти должности?
- Найти числовые значения выражений
 а) $\frac{15!}{7! \cdot 9!}$; б) $A_6^4 \cdot C_3^2 - P_2$ в) $P_8 + \frac{A_5^2}{C_3^3}$
- Сколько различных перестановок букв в слове «МОЛОТОК» можно сделать?
- Сколькими способами можно выбрать физторга, дежурного и казначея, если в классе 20 человек?
- Сколькими способами можно получить слово «ЛОМ» из 6 карточек А, Л, М, Н, О, С, если карточки располагаются в порядке их появления?

Тема 5. Основы теории множеств.

- Даны множества: $A = \{1, 12, 13\}$, $B = \{20, 30\}$, $C = \{1, 12, 14, 20, 25, 30\}$.
 Найти: $A \cup B, B \cup C, A \cup C; A \cap B, B \cap C, A \cap C; A \setminus C, C \setminus B, C \setminus A$.
- Найдите дополнение множества А до множества В, если
 1) $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{0, 1, 2, 3, 5\}$

$$2) A = \{1, 2, 3\}, \quad B = \{-1, 0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$3) A = \{0, 1\}, \quad B = \{-1, 0, 1, -2\}$$

3. Даны множества:

$$а) A = \{3, 4, 5\} \quad B = \{3, 5, 6\}$$

$$б) A = \{0, 1, 7, 8\} \quad B = \{-7, 0, 6, 9\}$$

$$в) A = \{1, 3, 5, 7\} \quad B = \{2, 4, 6, 8\}$$

$$г) A = \{1, 2, 3\} \quad B = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$$

Найти: $A \setminus B$, $B \setminus A$.

$$A \cup B \cup C$$

$$A \cap B \cap C$$

$$A \setminus (B \cap C)$$

$$(A \setminus B) \cup C$$

$$A = \{1, 2\}, \quad B = \{2, 3\} \quad C = \{1, 3\}$$

4. Пусть . Найти $A \oplus C$

5. Изобразите при помощи кругов Эйлера а) $B \cap C \cup A$; б) $C \setminus B \cap A$

6. Найдите $A \cap B \cap A \cup B$, если:

$$1) A = \{3; 4; 5; 6; 7\} \quad B = \{3; 5; 7; 9\}$$

$$2) A = \{a, в, с, d, k\} \quad B = \{в, с, d\}$$

$$3) A = \{8; 9; 10\} \quad B = \{7; 5; 6\}$$

7. Используя круги Эйлера, проиллюстрируйте справедливость распределительного закона пересечения и объединения множеств.

Тема 6. Алгебра высказываний.

1. Пусть a – высказывание «Студент Панкин изучает английский язык», и b – высказывание «Студент Новиков посещает секцию по баскетболу». Дайте словесную формулировку высказываний:

$$1) a \wedge \bar{b}; \quad 2) a \rightarrow b; \quad 3) \bar{b} \leftrightarrow \bar{a}$$

2. Установите, истинно или ложно высказывание:

$$1) 2 \in \{x \mid 2x^3 - 3x^2 + 1 = 0, x \in R\} - \text{л.}$$

$$2) -3 \in \left\{x \mid \frac{x^3 - 1}{x^2 + 2} < -2, x \in R\right\} - \text{и.}$$

$$3) 3 \in \left\{\frac{2n+1}{3n-2} \mid n \in N\right\} - \text{и.}$$

$$4) \{2\} \in N - \text{л.}$$

3. Пусть p – высказывание «Я учусь в колледже»; q – «Я люблю математику».

Сформулируйте и запишите следующие сложные высказывания:

$$1) \bar{p}; \quad 2) \bar{p}; \quad 3) \bar{p} \wedge \bar{q}; \quad 4) \bar{p} \wedge q; \quad 5) p \vee q; \quad 6) \bar{p} \wedge \bar{q}; \quad 7) \bar{p} \wedge q; \quad 8) p \rightarrow \bar{q};$$

$$9) q \leftrightarrow p.$$

4. Составить таблицу истинности для формулы: $\varphi \equiv \bar{x} \vee y \rightarrow x \wedge \bar{y}$

5. Составить таблицу истинности для высказывания: $\varphi = (x \rightarrow y) \wedge ((\bar{y} \rightarrow z) \rightarrow \bar{x})$

6. Составьте таблицу истинности для формулы:

$$(x \vee y) \leftrightarrow (y \rightarrow \bar{x})$$

7. Установите, какие из следующих предложений являются логическими высказываниями, а какие – нет:

- а) «Сегодня идет дождь».
 - б) «Сумма углов треугольника равна 180 градусов».
 - в) «Число $p = 3,14$ ».
 - г) « $3 + 5: 7$ ».
 - д) «Который час?».
 - е) «Дискретная математика слишком сложный предмет».
 - ж) «Париж – столица Италии».
 - з) «Если две стороны треугольника равны, то два его угла также равны».
8. Даны два высказывания $A = \{3 < 4\}$ и $B = \{3 = 4\}$. Установите, истинны или ложны следующие высказывания:

- а) $\bar{A}$ б) $\bar{B}$;
- в) $A \wedge B$; г) $A \vee B$;
- д) $A \rightarrow B$; е) $B \rightarrow A$;
- ж) $A \leftrightarrow B$; з) $A \oplus B$;
- к) $A \vee \bar{B}$.

9. Докажите, что данная формула является тождественно-ложной:

$$f \equiv (a \leftrightarrow \bar{a}) \wedge (a \vee (b \rightarrow a))$$

10. С помощью таблицы истинности выяснить, какие из формул являются тождественно истинными, тождественно ложными, выполнимыми:

- 1) $x \wedge y \rightarrow x \vee y$
- 2) $\bar{x} \wedge y \rightarrow x \wedge \bar{y}$

11. Постройте логическое выражение по заданной таблице истинности, приведите его к ДНФ и КНФ

X_1	X_2	X_3	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Тема 7. Булевы функции.

1. Пусть $x = 0$, $y = 1$, $z = 1$. Определить логические значения нижеследующих сложных высказываний:

- 1) $x \wedge (y \wedge z)$
- 4. $x \wedge y \rightarrow z$

2) $(x \wedge y) \wedge y$

5. $(x \wedge y) \leftrightarrow (z \vee \bar{y})$

3) $x \rightarrow (y \rightarrow z)$

6. $((x \vee y) \wedge z \leftrightarrow ((x \wedge z) \vee (y \wedge z)))$

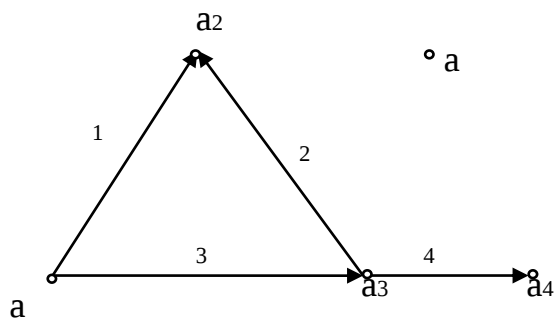
2. Докажите тождественную истинность формулы $\bar{x} \rightarrow (x \rightarrow y)$.3. Доказать равносильность. $(x \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y}) \equiv x \rightarrow y$

4. Постройте логическое выражение по заданной таблице истинности, приведите его к ДНФ алгебраически

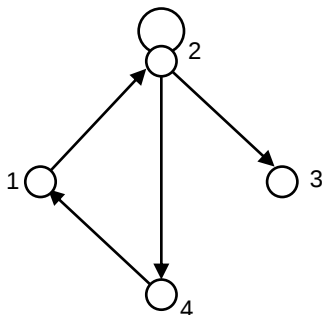
x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

5. Составьте СКНФ функции $f(x_1, x_2) = x_1 \oplus x_2$.**Тема 8. Основы теории графов.**

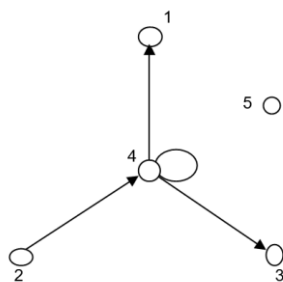
1. Составить матрицу смежности для данного графа.



2. С помощью матрицы смежности графа G найти его матрицы достижимости.



3. Определить степени вершин графа.



Критерии оценивания:

- Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе дополнительный материал, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
- Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации и критерии оценки

3.1. Комплект практических заданий для проведения дифференцированного зачета

Вариант 1

1. Найдите: $A \cdot B - B \cdot A$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

2. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x - y + 4z = 0 \\ x + y - 2z = 6; \\ y + z = 7 \end{cases}$$

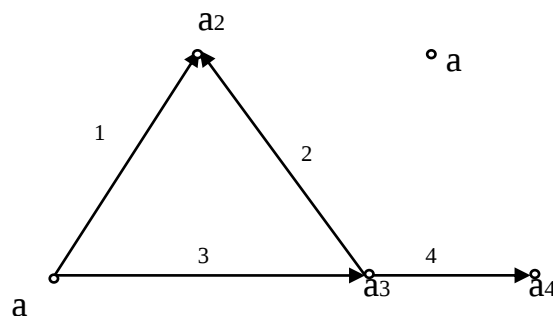
3. В треугольнике ABC вершины $A(2; -4)$, $B(-10; -1)$, $C(-6; 4)$. Найти: 1) длины стороны AC и медианы BD; 2) величину угла при вершине A треугольника. Составить уравнения: 1) стороны AB; 2) медианы BD; 3) высоты CE. Найти величину угла между высотой CE и медианой BD треугольника.

4. Несколько мальчиков встретились на вокзале, чтобы поехать за город в лес. При встрече все они поздоровались друг с другом за руку. Сколько мальчиков поехало за город, если всего было 10 рукопожатий?

5. Даны множества: $A = \{2, 4, 6, 8\}$ $C = \{3, 6, 9\}$ $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

Найти множества $A \cup C, A \cap C, A \oplus C, C \setminus A, A \setminus C, \bar{A}, A \times C$

6. Граф G задан графически:



- Укажите степени всех вершин графа,
- Составьте для него матрицу смежности,
- Постройте матрицу инцидентности графа G .

7. Составьте таблицу истинности для формулы:

$$\varphi \equiv (\bar{x} \vee y) \rightarrow (\bar{y} \oplus x)$$

8. Приведите формулу алгебры логики к СДНФ или СКНФ:

$$\varphi = (x \downarrow y) \vee (x \oplus y)$$

9. Даны следующие элементарные высказывания:

A – «Антонов живет в Москве»,

B – «Борисов живет в С-Петербурге»,

C – «Антонов летом отдыхает в Сочи»,

D – «Борисов зимой катается на лыжах».

Составьте сложные высказывания для данных формул:

$$1) \overline{A \wedge B} \quad 2) B \rightarrow D \quad 3) \bar{C} \leftrightarrow B$$

10. Постройте диаграмму Эйлера – Венна для множеств: $A \cap (B \setminus C)$

Вариант 2

1. Найдите: $A \cdot B - B \cdot A$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

2. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x + 3y - 2z = 8 \\ y - 3z = 3 \\ 3x - y + z = 1 \end{cases}$$

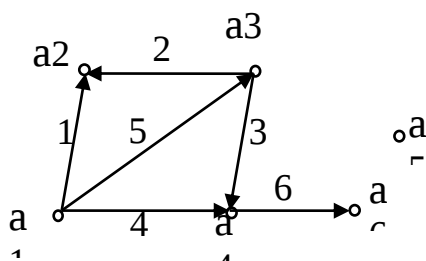
3. В треугольнике ABC вершины $A(5; -4)$, $B(-6; -1)$, $C(2; 9)$. Найти: 1) длины стороны AC и медианы BM; 2) величину угла при вершине B треугольника; 3) угол между медианой BM и высотой AF. Составить уравнения: 1) стороны BC; 2) медианы BM; 3) высоты AF.

4. Три друга – Алеша, Сергей и Денис – купили щенков разной породы: щенка ротвейлера, щенка колли и щенка овчарки. Известно, что: щенок Алеши темнее по окрасу, чем ротвейлер, Леси и Гриф; щенок Сергея старше Грифа, ротвейлера и овчарки; Джек и ротвейлер всегда гуляют вместе. У кого какой породы щенок?

5. Даны множества: $A = \{6, 7, 8, 9\}$ $C = \{2, 3, 6\}$ $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

Найти множества $A \cup C, A \cap C, A \oplus C, C \setminus A, A \setminus C, \bar{A}, A \times C$

6. Граф G задан графически:



- Укажите степени всех вершин графа,
- Составьте для него матрицу смежности,
- Постройте матрицу инцидентности графа G.

7. Составьте таблицу истинности для формулы: $\varphi \equiv (\bar{x} \vee y) \rightarrow x \downarrow y$

8. Приведите формулу алгебры логики к СДНФ или СКНФ:

$$\varphi = \overline{(x \leftrightarrow y)} \vee (x \downarrow y)$$

9. Даны следующие элементарные высказывания:

A – «Антонов живет в Москве»,

B – «Борисов живет в С-Петербурге»,

C – «Антонов летом отдыхает в Сочи»,

D – «Борисов зимой катается на лыжах».

Составьте сложные высказывания для данных формул:

$$1) A \wedge B \quad 2) \overline{C \rightarrow D} \quad 3) B \leftrightarrow \bar{D}$$

10. Постройте диаграмму Эйлера – Венна для множеств:

$$(A \setminus B) \cup C$$

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, за умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент полно освоил учебный материал, ориентируется в изученном материале, применяет теоретические знания при выполнении практических заданий, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но испытывает трудности при выполнении практических заданий, излагает ответы неполно, допускает неточности.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, не умеет применять теоретические знания при выполнении практических заданий, допускает при выполнении заданий грубые ошибки.

Оценочные средства для проверки уровня сформированности компетенций

Но мер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенция
1.	Дайте определение обратной матрицы. Для каких матриц она существует?	Матрица A^{-1} называется обратной к квадратной матрице A , если выполняется условие: $A * A^{-1} = A^{-1} * A = E$, где E — единичная матрица. Обратная матрица существует только для невырожденных квадратных матриц, т.е. тех, определитель которых не равен нулю	ОК 01 ПК 1.2
2.	Сформулируйте правило разложения определителя по строке или столбцу.	Определитель квадратной матрицы равен сумме произведений элементов любой его строки на их алгебраические дополнения.	ОК 01 ПК 1.2
3.	Что такое ранг матрицы? Как он связан с понятием линейной независимости строк?	Ранг матрицы — это максимальное число линейно независимых строк этой матрицы. Он равен порядку наибольшего ненулевого минора матрицы. Все строки матрицы, число которых превышает ее ранг, являются линейно зависимыми.	ОК 01 ПК 1.2
4.	Дайте определение определителя квадратной матрицы. Перечислите два его основных свойства.	Определитель — это числовая характеристика квадратной матрицы, вычисляемая по определённому правилу из её элементов. Основные свойства: 1. Определитель меняет знак при	ОК 01 ПК 1.2

		перестановке двух строк (столбцов). 2.Определитель равен нулю, если одна строка (столбец) является линейной комбинацией других.	
5.	Что такое линейная оболочка системы векторов? Какие векторы образуют базис векторного пространства?	Линейная оболочка системы векторов — это множество всех возможных линейных комбинаций этих векторов. Базис векторного пространства — это максимальная линейно независимая система векторов этого пространства, через которую линейно выражается любой вектор пространства.	OK 05 ПК 1.2
6.	Дайте определение производной функции в точке с точки зрения предела.	Производной функции $f(x)$ в точке x_0 называется предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении последнего к нулю: $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$, если этот предел существует и конечен.	OK 05 ПК 1.4
7.	Какая точка называется точкой локального экстремума функции? Сформулируйте необходимое условие экстремума (теорема Ферма).	Точка x_0 называется точкой локального максимума (минимума), если существует такая окрестность этой точки, что для всех x из этой окрестности выполняется неравенство $f(x) \leq f(x_0)$. Теорема Ферма: Если функция $f(x)$ дифференцируема в точке локального экстремума x_0, то $f'(x_0) = 0$.	OK 05 ПК 1.4
8.	Что такое дифференциал функции? Какова его геометрическая интерпретация?	Дифференциалом функции $f(x)$ в точке x_0 называется главная, линейная относительно приращения аргумента Δx, часть приращения функции: $dy = f'(x_0) \cdot dx$, где $dx = \Delta x$. Геометрически дифференциал представляет собой приращение ординаты касательной, проведённой к графику функции в точке x_0.	OK 05 ПК 1.4
9.	Дайте определение первообразной функции. Что называется неопределённым	Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$ на промежутке I, если для всех $x \in I$ выполняется равенство $F'(x) = f(x)$. Неопределённым интегралом от функции $f(x)$ называется множество всех	OK 05 ПК 1.4

	интегралом?	её первообразных: $\int f(x) dx = F(x) + C$, где C — произвольная постоянная.	
10.	Дайте классическое определение вероятности события. При каком условии оно применимо?	Вероятностью события A называется отношение числа исходов m , благоприятствующих его наступлению, к общему числу n всех равновозможных несовместных элементарных исходов: $P(A) = \frac{m}{n}$. Условие применимости: пространство элементарных исходов должно быть конечным, а все исходы — равновозможными.	OK 01 ПК 1.4
11.	Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей. В чём их различие?	Сложение: Вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме их вероятностей: $P(A+B)=P(A)+P(B)$. Для совместных событий: $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$. Умножение: Вероятность произведения (совместного появления) двух событий равна вероятности одного из них, умноженной на условную вероятность другого: $P(AB)=P(A) \cdot P(B A)=P(B) \cdot P(A B)$. Для независимых событий: $P(AB)=P(A) \cdot P(B)$. Различие: Сложение применяется для нахождения вероятности того, что произойдет хотя бы одно из событий, а умножение — что произойдут оба события.	OK 01 ПК 4.1
12.	Дайте определение дискретной и непрерывной случайной величины. Что называется законом распределения случайной величины?	Дискретная случайная величина (СВ) принимает конечное или счётное множество изолированных значений. Непрерывная СВ принимает все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка. Закон распределения — это правило, устанавливающее связь между возможными значениями СВ и их вероятностями (для дискретной) или плотностью вероятности (для непрерывной).	OK 01 ПК 4.1
13.	Сформулируйте	Теорема Чебышёва: При	OK 05

	закон больших чисел в форме теоремы Чебышёва. В чём состоит его практический смысл?	неограниченном увеличении числа независимых испытаний n , в каждом из которых дисперсия случайной величины ограничена одной и той же постоянной, среднее арифметическое наблюдаемых значений случайной величины сходится по вероятности к её математическому ожиданию. Практический смысл: Закон обосновывает устойчивость средних результатов при большом числе испытаний, что является фундаментом для применения статистических методов.	ПК 4.1
14.	Какие основные методы интегрирования вы знаете?	Основные методы: 1) Непосредственное интегрирование (с использованием таблицы интегралов); 2) Метод подстановки (замены переменной); 3) Метод интегрирования по частям.	ОК 05 ПК 4.1
15.	В чём заключается геометрический смысл определённого интеграла?	Определённый интеграл от неотрицательной непрерывной функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ численно равен площади криволинейной трапеции — фигуры, ограниченной графиком функции $y=f(x)$, осью абсцисс и прямыми $x=a$ и $x=b$.	ОК 05 ПК 4.1

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на 90-100% от общего числа вопросов тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно ответил на 70-89% от общего числа вопросов тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно ответил на 50-69% от общего числа вопросов тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно ответил менее чем на 50% от общего числа вопросов тестовых заданий.