

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
в г. Артеме
(ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВВГУ» В Г. АРТЕМЕ)**

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
ФГБОУ ВО «ВВГУ» в г. Артеме
В.В. Неслюзов



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической
логики*

программы подготовки специалистов среднего звена
09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения: *очная*

Артем 2022

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования программы подготовки специалистов среднего звена 09.02.07 Информационные системы и программирование от 09 декабря 2016 г. № 1547.

Разработчик(и): *Бажина А.С., преподаватель*

Утверждена на заседании цикловой методической комиссии математических и информационных дисциплин, протокол № 1 от 01.10.2022 г.

Председатель ЦМК  А.С.Бажина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	5
3. Условия реализации программы дисциплины	8
4. Контроль результатов освоения учебной дисциплины	9

1. Общие сведения

1.1. Общая характеристика программы учебной дисциплины

По государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования дисциплина «Дискретная математика с элементами математической логики» включена в профессиональный учебный цикл математических и общих естественнонаучных дисциплин (ЕН.02)

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10	Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.	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.

2. Структура и содержание учебной дисциплины

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	51
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	51
в том числе:	
теоретическое обучение	17
практические занятия	34
Консультации	-
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация	-
Итоговая аттестация в форме: дифференцированного зачета – 3 семестр	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы математической логики			
Тема 1.1. Алгебра высказываний	Содержание учебного материала	3	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
	1. Понятие высказывания. Основные логические операции.		
	2. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.		
	3. Законы логики. равносильные преобразования.		
Практические занятия: Формулы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.	6		
Тема 1.2. Булевы функции	Содержание учебного материала	3	
	1. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ.		
	2. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.		
	3. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.		
	Практические занятия: Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств.	6	
Раздел 2. Элементы теории множеств			
Тема 2.1. Основы теории множеств	Содержание учебного материала	3	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
	1. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства.		
	2. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств.		
	3. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.		
	4. Теория отображений.		
	5. Алгебра подстановок.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	
	Практические занятия: Множества и основные операции над ними. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Исследование свойств бинарных отношений. Теория отображений и алгебра подстановок.	6		
Раздел 3. Логика предикатов				
Тема 3.1. Предикаты	Содержание учебного материала	2	OK 1 OK 2 OK 4 OK 5 OK 9 OK 10	
	1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами.			
	2. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.			
Практические занятия: Нахождение области определения и истинности предиката. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	4			
Раздел 4. Элементы теории графов				
Тема 4.1. Основы теории графов	Содержание учебного материала	3		OK 1 OK 2 OK 4 OK 5 OK 9 OK 10
	1. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.			
	2. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.			
	3. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.			
Практические занятия: Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов. Графы	6			
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов				
Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов.	Содержание учебного материала	3	OK 1 OK 2 OK 4 OK 5 OK 9 OK 10	
	1. Основные определения. Машина Тьюринга.			
Практические занятия: Работа машины Тьюринга.	6			
Всего		51		
Теоретическое обучение		17		
Практические занятия		34		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины «ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики» образовательной организации, предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (уроки, лекции, практические занятия, лабораторные занятия, семинарские занятия, курсовое проектирование), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Кабинет математических дисциплин (ауд 1510).

Количество посадочных мест - 36, стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., проектор Full HD 1 шт., экран 1 шт., мультимедийное оборудование 1 шт., доска маркерная, штангельциркуль, измерительный инструмент, комплекты плакатов

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд 1406)

Рабочие места на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. а также комплектом оборудования для печати: персональные компьютеры; посадочных мест – 30 шт. Стол преподавателя - 1 шт; Стул преподавателя - 1 шт; Доска маркерная - 1 шт; Мультимедийный проектор с экраном

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и электронными изданиями.

Основная литература:

1. Гусева, А. И. Дискретная математика: учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-21-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/761307>
2. Канцедал, Сергей Андреевич.
Дискретная математика: учеб. пособие для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования / С. А. Канцедал. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. - 224 с. - (Профессиональное образование).
3. Рогова, Н.В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики, Н.В. Рогова .— Самара : ИУНЛ ПГУТИ, 2017 .— 143 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/641689>

Дополнительная литература:

1. Ткаченко, С.В. Математическая логика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.С. Сысоев, С.В. Ткаченко .— Липецк : ЛГТУ, 2013 .— 102 с. — ISBN 978-5-88247-649-5.— Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/302166>
2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 383 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11633-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/445774>.
3. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13522-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/463448>.

4. Контроль результатов освоения учебной дисциплины «ЕН.02 Декретная математика с элементами математической логики»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися типовых индивидуальных заданий.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <p>Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.</p> <p>Формулы алгебры высказываний.</p> <p>Методы минимизации алгебраических преобразований.</p> <p>Основы языка и алгебры предикатов.</p> <p>Основные принципы теории множеств.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Тестирование по темам</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания(работы)</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
в г. Артеме
(ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВВГУ» В Г. АРТЕМЕ)**

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по
учебной дисциплине

*ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической
логики*

программы подготовки специалистов среднего звена
09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения: *очная*

Артем 2022

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования программы подготовки специалистов среднего звена 09.02.07 Информационные системы и программирование от 09 декабря 2016 г. № 1547.

Разработчик(и): *Бажина А.С., преподаватель*

Утверждена на заседании цикловой методической комиссии математических и информационных дисциплин, протокол № 1 от 01.10.2022 г.

Председатель ЦМК  А.С.Бажина

1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики.

КОС разработаны на основании:

- основной образовательной программы СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование;
- рабочей программы учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики.
- Результатом итоговой аттестации является дифференцированный зачет.

При мониторинге результативности освоения программы учебной дисциплины рекомендуется использовать следующую шкалу оценки образовательных достижений обучающихся:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
81 ÷ 100	5	отлично
71 ÷ 90	4	хорошо
60 ÷ 70	3	удовлетворительно
менее 60	2	неудовлетворительно

Объектами оценивания выступают:

- Учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов оценочных средств, посещаемость всех видов занятий);
- Степень усвоения теоретических знаний;
- Уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- Результаты самостоятельной работы.

2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Код ОК, ПК	Код результата обучения	Наименование
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10	У1	Умение применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.
	У2	Умение формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.
	31	Знать основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов
	32	Знать формулы алгебры высказываний
	33	Знать методы минимизации алгебраических преобразований
	34	Знать основы языка и алгебры предикатов
	35	Знать основные принципы теории множеств

3 Структура контрольного задания

Текущий контроль на практических занятиях (в виде тестов по темам)

Вариант 1

1. Выбрать множество C , если $A = \{1;2;3\}$; $B = \{2;3;4\}$; $C = \{1;2;3;4\}$

- А) $B \setminus A$ Б) $A \setminus B$
 В) $A \cap B$ Г) $A \cup B$

2. Найти: $|A \cup B|$ если $|A| = 10$ $|B| = 7$ $|AB| = 3$

- А) 14 Б) 22
 В) 19 Г) 18

3. $A = \{1;2\}$ $B = \{2;3\}$, Найти $A \times A$

- А) $\{(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)\}$ Б) $\{(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)\}$
 В) $\{(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)\}$ Г) $\{(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)\}$

4. Выбрать формулу для вычисления P_n

- А) $\frac{n!}{(n-m)!m!}$ Б) n^m
 В) $\frac{n!}{(n-m)!}$ Г) $n!$

5. Вычислить: P_6

- A)6 Б)720
B)7 Г)60

6. Вычислить: C_7^6

- A)924 Б)7
B)792 Г)15

7. Найти сумму бинарных коэффициентов разложения $(a + b)^6$

- A)256 Б)512
B)64 Г)128

8. Сколько анаграмм можно составить из слова "мама"

- A)6 Б)360
B)62 Г)128

9. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:

A	B	C
1	1	1

1	0	0
0	1	1
0	0	1

A) $c = a \vee b$ Б) $c = a \Leftrightarrow b$

B) $c = a \wedge b$ Г) $c = a \Rightarrow b$

10. Выбрать логическую операцию, которая выражена через многочлен Жегалкина: $x \oplus 1$

A) $x \Rightarrow y$ Б) $x \vee y$

B) $x \Leftrightarrow y$ Г) \bar{x}

11. Представить в виде многочлена Жегалкина \overline{xy}

A) $xy \oplus x \oplus 1$ Б) $x \oplus y$

B) $xy \oplus 1$ Г) $xy \oplus x$

12. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее КНФ

x	y	f(x;y)
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

A) $(\bar{x}\vee\bar{y})(\bar{x}\vee y)(x\vee\bar{y})$ Б) $(x\vee\bar{y})(x\vee y)$

В) $(x\vee y)(\bar{x}\vee y)$ Г) $(\bar{x}\vee y)(x\vee\bar{y})$

13. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее ДНФ.

x	y	f(x;y)
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

A) $xy\vee\bar{x}\bar{y}$

Б) $xy\vee\bar{x}y$

В) $xy\vee\bar{x}y$

Г) $\bar{x}\bar{y}$

14. **Характерной особенностью конечного автомата является наличие:**
 А) памяти В) скорости
 Б) времени Г) информации
15. **К какому из классов Поста принадлежит функция $x \oplus y$**
 А) P_0 Б) P_1
 В) S Г) ни к какому
16. **В неориентированном графе последовательность ребер, в которой два соседних ребра имеют общую вершину называется:**
 А) простой цепью А) цепью
 В) циклический маршрут Г) маршрутом
17. **Циклический маршрут, который является цепью называется**
 А) эйлеров граф Б) цикл
 В) эйлерова цепь Г) эйлеров цикл
18. **Связный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер:**
 А) плоский граф Б) дерево
 В) лес Г) полный граф
19. **Если связи между вершинами графа характеризуются определенной ориентацией, то граф называется:**
 А) циклическим Б) взвешенным
 В) конечным Г) орграфом
20. **Вывод, сделанный на основе наблюдений, опытов, т.е. путем заключения от частного к общему:**
 А) неполная индукция Б) индукция
 В) принцип математической индукции Г) полная индукция

Вариант 2

1. Выбрать множество C, если $A = \{1;2;3\}$; $B = \{2;3;4\}$; $C = \{2;3\}$
 А) $B \setminus A$ Б) $A \setminus B$ В) $A \cap B$ Г) $A \cup B$
2. Найти: $|A \cup B|$ если $|A| = 12$ $|B| = 20$ $|AB| = 10$

А)14 Б)22 В)19 Г) 18

3. $A = \{1;2\}$ $B = \{2;3\}$, Найти $A \times B$

А) $\{(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)\}$ Б) $\{(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)\}$
 В) $\{(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)\}$ Г) $\{(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)\}$

4. Выбрать формулу для вычисления C_n^m

А) $\frac{n!}{(n-m)!m!}$ Б) n^m
 В) $\frac{n!}{(n-m)!}$ Г) $n!$

5. Вычислить: P_7

А)6 Б)30 В)7 Г)5040

6. Найти сумму бинарных коэффициентов разложения $(a + b)^9$

А)256 Б)512 В)64 Г) 128

7. Сколько анаграмм можно составить из слова “жара”

А) 6 Б)360 В)60 Г)12

8. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:

a	b	c
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

А) $c = a \vee b$ Б) $c = a \Leftrightarrow b$ В) $c = a \wedge b$ Г) $c = a \Rightarrow b$

9. Выбрать логическую операцию, которая выражена через многочлен

Жегалкина: $xy \oplus x \oplus y$

А) $x \Rightarrow y$ Б) $x \vee y$ В) $x \Leftrightarrow y$ Г) x

10. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее КНФ

x	y	f(x;y)
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	0

$$\begin{array}{ll} A) (\bar{x} \vee \bar{y})(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y}) & B) (x \vee \bar{y})(x \vee y) \\ B) (\bar{x} \vee y)(x \vee y) & \Gamma) (\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y}) \end{array}$$

11. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее ДНФ.

x	y	f(x;y)
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

$$A) xy \vee \bar{x}\bar{y} \quad B) xy \vee x\bar{y} \quad B) xy \vee \bar{x}y \quad \Gamma) \bar{x}\bar{y}$$

12. Выбрать логическую операцию, которая выражена через многочлен Жегалкина $xy \oplus x \oplus y$

А) $x \Rightarrow y$ Б) $x \vee y$ В) $x \Leftrightarrow y$ Г) x

13. Представить в виде многочлена Жегалкина $x \vee y$

А) $xy \oplus x \oplus 1$ Б) $x \oplus y$ В) $xy \oplus 1$ Г) $xy \oplus x$

14. Характерной особенностью конечного автомата является наличие:

А) памяти В) скорости
Б) времени Г) информации

15. К какому из классов Поста принадлежит функция $x \Rightarrow y$

А) P0 Б) P1 В) S Г) ни к какому

16. Маршрутом, в котором каждое ребро встречается не более одного раза называется:

А) простой цепью Б) цепью
В) циклический маршрут Г) маршрутом

17. Граф, содержащий эйлеров цикл называется

А) эйлеров граф Б) цикл
В) эйлерова цепь Г) эйлеров цикл

18. Несвязный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер:

А) плоский граф Б) дерево
В) лес Г) полный граф

19. Если ребрами или дугами графа поставлены в соответствие числовые значения, то граф называется:

А) циклическим Б) взвешенным
В) конечным Г) орграфом

20. Метод перебора, исчерпывающий все возможности

А) неполная индукция Б) индукция
В) принцип математической индукции Г) полная индукция

Дифференцированный зачет

Количество вариантов заданий – 3 варианта

На проведение дифференцированного зачета отводится 45 минут.

Вариант 1

1. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x \mid x < 5\}$, $B = \{2, 4, 5, 6\}$, $C = \{1, 3, 5, 6\}$.

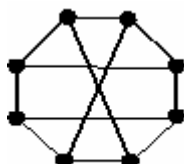
Найти декартово (прямое) произведение (указать правильные варианты ответов).

- a) $\{1, 3, 5, 6\}$
 - b) $\{(1, 1), (3, 1), (1, 3), (3, 3), (1, 5), (3, 5), (1, 6), (3, 6)\}$
 - c) $\{(1, 1), (1, 3), (3, 3), (1, 5), (3, 5), (1, 6), (3, 6)\}$
 - d) $\{(1, 3), (1, 5), (3, 5), (1, 6), (3, 6)\}$
 - e) $\{(3, 3), (1, 5), (3, 5), (1, 6), (3, 6), (1, 1), (3, 1), (1, 3)\}$
 - f) $\{1, 1, 3, 3, 5, 6\}$
2. Справедлив ли дистрибутивный закон?
- a) да
 - b) нет
3. Сколько существует неизоморфных деревьев с 6 вершинами?
4. Выберите условия, каждое из которых является необходимым для того, чтобы связанный граф с n вершинами был планарным (m – число ребер):
- a) $m = 8$ при $n = 6$
 - b) $m < 19$ при $n = 8$
5. Пусть граф G с n вершинами является деревом. Тогда: (выберите для G верные утверждения)
- a) число ребер $m = n - 1$
 - b) граф связный
 - c) граф не содержит циклов
 - d) граф планарный
 - e) граф не эйлеров
 - f) есть вершина степени 1
 - g) есть вершина степени больше 1
6. Для функции f , заданной вектором, определить, является ли она:
- a) линейной
 - b) монотонной
 - c) самодвойственной
 - d) функцией из класса
 - e) функцией из класса

7. Полна ли система функций $\{f, g, h\}$ (принадлежность функций классам отображена в таблице).

Функции	T_0	T_1	L	M	S
f	+	-	+	+	-
g	-	+	+	+	-
h	+	+	-	+	+

- a) да
 - b) нет
8. Является ли планарным следующий граф:



- a) да
- b) нет

Вариант 2

1. Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A=\{x \mid x < 4\}$, $B=\{2,4,5,7\}$, $C=\{1,2,5,6\}$.
Найти декартово (прямое) произведение (указать правильные варианты ответов).
 - a) $\{1,2,3,6\}$
 - b) $\{(1,1), (6,1), (1,2), (6,2), (1,3), (6,3)\}$
 - c) $\{(1,1), (1,6), (1,2), (2,6), (1,3), (3,6)\}$
 - d) $\{1\}$
 - e) $\{(1,1), (1,2), (1,3), (6,1), (6,2), (6,3)\}$
 - f) $\{(6,3), (1,1), (1,3), (6,1), (6,2), (1,2)\}$
2. Справедлив ли дистрибутивный закон?
 - a) да
 - b) нет
3. Сколько существует неизоморфных связных графов с 5 вершинами и 5 ребрами?
4. Выберите условия, каждое из которых является достаточным для того, чтобы граф с n вершинами был планарным (m – число ребер):
 - a) граф не содержит подграфа, гомеоморфного графу, и подграфа, гомеоморфного графу
 - b) $m = n - 1$, и граф связный
 - c) граф не содержит подграфа, изоморфного графу
 - d) $m = 5$ при $n = 7$
5. Пусть граф G с n вершинами является двудольным. Тогда: (выберите для G верные утверждения.)
 - a) в нем нет циклов четной длины
 - b) в нем могут быть циклы четной длины
 - c) в нем все циклы имеют четную длину
 - d) граф связный
 - e) степень каждой вершины не превосходит $n - 2$
 - f) граф содержит цикл, если каждая доля содержит не менее двух вершин
 - g) граф планарный
6. Для функции f , заданной вектором, определить, является ли она:
 - a) линейной
 - b) монотонной
 - c) самодвойственной
 - d) функцией из класса
 - e) функцией из класса
7. Полна ли система функций $\{f, g, h\}$ (принадлежность функций классам отображена в таблице).

Функции	T_0	T_1	L	M	S
f	-	-	+	-	+
g	+	+	+	+	+
h	+	+	-	-	+

- a) да
 - b) нет
8. Является ли планарным следующий граф:



- a) да
- b) нет

Вариант 3

1. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x \mid x > 4\}$, $B = \{3, 5, 7\}$, $C = \{1, 2, 4, 6\}$.
Найти декартово (прямое) произведение (указать правильные варианты ответов).
Варианты ответов:
 - a) $\{1, 2, 3, 4, 5, 7\}$
 - b) $\{(3, 1), (5, 1), (7, 1), (3, 2), (5, 2), (7, 2), (3, 4), (5, 4), (7, 4)\}$
 - c) $U - \{4\}$
 - d) $\{(1, 3), (2, 3), (3, 4), (1, 5), (2, 5), (4, 5), (1, 7), (2, 7), (4, 7)\}$
 - e) $\{(3, 1), (3, 2), (3, 4), (5, 1), (5, 2), (5, 4), (7, 1), (7, 2), (7, 4)\}$
2. Справедлив ли дистрибутивный закон?
 - a) да
 - b) нет
3. Сколько существует неизоморфных связных графов с 5 вершинами и 4 ребрами?
4. Выберите условия, каждое из которых является достаточным для того, чтобы граф с n вершинами не был планарным (m - число ребер): граф содержит подграф, изоморфный графу
 - a) $m = 10$ при $n = 20$
 - b) граф содержит подграф, гомеоморфный графу
 - c) $m = 10$ при $n = 5$
5. Пусть граф G с n вершинами является несвязным. Тогда: (выберите для G верные утверждения.)
 - a) число компонент связности всегда равно 2
 - b) число компонент связности может быть равно 2
 - c) степень каждой вершины не превосходит $n - 2$
 - d) число компонент связности больше 1
 - e) граф не может быть двудольным
 - f) граф планарный
 - g) граф не может быть деревом
6. Для функции f , заданной вектором, определить, является ли она:
 - a) нелинейной
 - b) монотонной
 - c) самодвойственной
 - d) функцией из класса
 - e) функцией из класса
7. Полна ли система функций $\{F, G, H\}$ (принадлежность функций классам отображена в таблице).

Функции	T_0	T_1	L	M	S
F	-	+	-	-	-
G	-	+	+	+	-
H	-	-	-	-	+

- a) да
- b) нет

8. Является ли планарным следующий граф:



- a) да
- b) нет

Критерии оценивания:

- Оценка «5» - верно 8 вопросов
- Оценка «4» - верно 6-7 вопросов
- Оценка «3» - верно 4-5 вопросов
- Оценка «2» - верно 0-3 вопросов