

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.12
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

направленность (профиль)

Мобильные и сетевые технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр Форма контроля Вид занятий	2	Итого
	Экзамен	
Лекции	34	34
Лабораторные		
Практические	34	34
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	68,35	68,35
Самостоятельная работа	76	76
Контроль	35,65	35,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):
Доцент кафедры «Прикладная математика и информатика», к. ф.-м. н., Лелонд О.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»

(протокол заседания № 1 от «9» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов навыков логического мышления и умения применять аппарат современной дискретной математики при решении прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Введение в профессию.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Теоретические основы информатики, Объектно-ориентированное программирование, Математическая логика и теория алгоритмов.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-7. Способен понимать и применять современный математический аппарат в решении задач профессиональной деятельности	ПК-7.1. Знает современный математический аппарат в решении задач профессиональной деятельности	Знать: аспекты современного математического аппарата в решении задач профессиональной деятельности Уметь: применять современный математический аппарат в решении задач профессиональной деятельности Владеть: навыками решения задач профессиональной деятельности
	ПК-7.2. Умеет применять математический аппарат при формировании решения задачи из профессиональной деятельности	Знать: способы применения математического аппарата при формировании решения задачи из профессиональной деятельности Уметь: применять математический аппарат при формировании решения задачи из профессиональной деятельности Владеть: навыками формирования решения задачи из профессиональной деятельности
	ПК-7.3. Владеет навыками решения задач из профессиональной деятельности	Знать: способы решения задач из профессиональной деятельности Уметь: применять навыки решения задач из профессиональной деятельности Владеть: навыками решения задач из профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Множества. Соответствия. Отношения.	Лек 1	Множества и операции над ними. Соответствия между множествами.	2	2	-	-	Индивидуальное домашнее задание, контрольная работа, тест итоговый
	Пр3 1	Множества и операции над ними.		2	5	-	
	Лек 2	Бинарные отношения.		2		-	
	Пр3 2	Соответствия между множествами.		2	-	-	
	Пр3 3	Отношения и их свойства.		2	-	-	
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой, выполнение домашних заданий.		10	-	-	
Модуль 2. Комбинаторика.	Лек 3	Перестановки, сочетания, размещения.	2	2	-	-	Индивидуальное домашнее задание, контрольная работа, тест итоговый
	Пр3 4	Перестановки, сочетания, размещения.		2	-	-	
	Лек4	Принцип включения и исключения. Полиномиальная и биномиальная формулы.		2	-	-	
	Пр3 5	Применение аппарата комбинаторики к решению задач.		2	-	-	
	Пр3 6	Контрольная работа №1		2	25		
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой, выполнение домашних заданий.		12	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Теория графов.	Лек 5	Понятие графа. Смежность, инцидентность, степени вершин.	2	2	-	-	Индивидуальное домашнее задание, контрольная работа, тест итоговый
	Лек 6	Маршруты, цепи, циклы. Изоморфизм графов.					
	Лек 7	Способы задания графов.		2	-	-	
	Лек 8	Полные и двудольные графы. Операции над графами.		2	-	-	
	Пр3 7	Способы задания графов.		2	5	-	
	Пр3 8	Операции над графами. Диаметр, радиус, центр графа.		2	-	-	
	Лек 9	Связность. Диаметр, радиус, центр графа.		2	-	-	
	Пр3 9	Связность. Деревья.		2	-	-	
	Лек 10	Деревья. Планарные графы.		2	-	-	
	Пр3 10	Планарные графы. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Раскраска		2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 11	Эйлеровы и гамильтоновы графы. Раскраска графов.		2	-	-	
	ПрЗ 11	Контрольная работа № 2.		2	25	-	
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой, выполнение домашних заданий.		16	-	-	
Модуль 4. Булевы функции.	Лек 12	Булевы функции. Эквивалентные преобразования.	2	2	-	-	Индивидуальное домашнее задание, тест итоговый
	ПрЗ 12	Булевы функции. Эквивалентные преобразования.		2	-	-	
	Лек 13	Эквивалентность формул. Свойства эквивалентных функций. Принцип двойственности.		2	-	-	
	ПрЗ 13	Булевы функции. Эквивалентные преобразования.		2	-	-	
	Лек 14	Нормальные формы. Тупиковая, минимальная и сокращенная ДНФ. Методы получения сокращенной и минимальной ДНФ.		2	-	-	
	ПрЗ 14	Нормальные формы.		2	5	-	
	Лек 15	Методы получения сокращенной и минимальной ДНФ.		2	-	-	
	ПрЗ 15	Полином Жегалкина.		2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 16	Полные системы булевых функций. Полином Жегалкина.		2	-	-	
	Пр3 16	Контрольная работа №3.		2	25	-	
	Лек 17	Замкнутые классы. Теорема о полноте.		2	-	-	
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой, выполнение домашних заданий.		12	-	-	
	ТИ	Итоговое тестирование.	2	2		-	
	СР	Индивидуальное домашнее задание	2	26	10	-	
	ПА	Промежуточная аттестация.	2	0,35	-	-	
	Контроль		2	35,65	-	-	
Итого:				180	100		

Схема расчета итогового балла: Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2

5. Образовательные технологии

Технология традиционного обучения: лекции 1-17, практические занятия 1-17.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходимы посещение студентами лекционных и практических занятий, самостоятельная работа студентов с лекционным материалом и учебной литературой, выполнение индивидуального домашнего задания и всех предусмотренных в семестре контрольных работ.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий полезно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Студент может дополнить список предложенной литературы современными источниками, не представленными в списке, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

Студентам следует

- при подготовке к практическим занятиям обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задавать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и использовании при решении задач, предложенных для самостоятельного решения;
- на занятиях доводить каждую задачу до окончательного ответа, демонстрировать понимание проведенных расчетов (рассуждений), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что решение задач проводится по рассмотренному на лекциях материалу и связано, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться студентом на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и в процессе решения задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (что очень важно) для активной проработки лекционного материала.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений (рассуждений, преобразований) составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение задач следует излагать подробно, вычисления (рассуждения, преобразования) располагать в строгом порядке. Решение при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Полезно (если это возможно) решать задачу несколькими способами и сравнивать полученные результаты. Решение задач определённого типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и систематизации знаний, получаемых в процессе обучения. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует как теоретические знания, приобретённые в процессе обучения по данной учебной дисциплине, так и навыки их практического использования при решении задач.

Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, поскольку это позволит освоить основы изучаемой дисциплины, а время экзаменационной сессии можно будет использовать для систематизации уже имеющихся знаний.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-7	Тестовые задания №1-500 Вопросы к экзамену №1-70 Индивидуальное домашнее задание, контрольные работы №1,2,3

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Индивидуальное домашнее задание по курсу «Дискретная математика» (наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Задание 1. Справедливо ли в общем случае утверждение: если $A \subseteq B$ и $B \in C$ и $C \subseteq D$ то $A \subseteq D$? Может ли при некоторых A, B, C, D выполняться набор условий: $A \subseteq B, B \in C, C \subseteq D, A \subseteq D$?

Задание 2. Для универсального множества $U = \{-5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5\}$, множества $A = \{-1; 1; 4; 3\}$ и множества B , являющегося множеством корней уравнения $x^4 + x^3 - 12x^2 - 28x - 16 = 0$,

а) найти множества $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \Delta B, \bar{A}, C = (A \Delta B) \Delta A$,

б) выяснить, какая из пяти возможностей выполнена для множеств A и C : $A \subseteq C$, или $C \subseteq A$, или $A = C$, или $A \cap C = \emptyset$, или A и C находятся в общем положении,

в) найти множество всех подмножеств множества B .

Задание 3. Пусть A, B, C - множество точек плоскости, координаты которых удовлетворяют условиям $x^2 + y^2 \leq 6y, x^2 + y + 1 \geq 0$ и $|x| \leq 6, -3 \leq y \leq -2$ соответственно. Изобразите в системе координат xOy множество D , полученное из множеств A, B и C по формуле $(A \cup B) \Delta C$.

Задание 4. Существуют ли множества A, B, X такие, что выполняется набор условий $X \setminus B = A \setminus B = \overline{A \cup B} = \emptyset, \bar{B} \neq \emptyset$? Существуют ли множества N, P, E такие, что выполняется набор условий $N \setminus E = N \setminus P = \emptyset, E \setminus P \neq \emptyset$?

Задание 5. Выяснить взаимное расположение множеств $D = B \cup \bar{X}, E = (B \cap X) \cup (\bar{X} \setminus (B \cap A)), F = (\bar{B} \cap \bar{X}) \cup (B \cap (X \setminus A))$, если A, B, X – произвольные подмножества универсального множества U .

Задание 6. Упростить выражение $\overline{((A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cup B)) \cap (B \cap \bar{C})}$.

Задание 7. Проверить справедливость равенства $A \times C = (A \times (C \setminus B)) \cup (A \times (C \cap B))$ для $A = \{1, 2\}, B = \{2, 3\}, C = \{1, 3\}$. Выяснить, верно ли данное равенство для произвольных A, B, C .

Задание 8. Для данного графика $P = \{(1, 2), (1, 3), (4, 2), (2, 3), (3, 3)\}$ найти:

$P^{-1}, P \circ P, P^{-1} \circ P, \text{pr}_2(P^{-1} \circ P) \times \text{pr}_1(P \circ P)$.

Задание 9. Дано соответствие $\Gamma = (X, Y, G)$. Выяснить, какими из 4 основных свойств (всюду определенность, сюръективность, функциональность, инъективность) обладает Γ . Найти образ множества A и прообраз множества B при данном соответствии. Построить

соответствие между бесконечными множествами, обладающее тем же набором свойств, что и Г. Построить соответствие между конечными множествами, обладающее набором свойств, противоположным данному. $X=\{a, b, c, d, e\}$, $Y=\{1, 2, 3\}$, $G=\{(a,2), (b,3), (c,1), (d,2), (e,1)\}$, $A=\{e, c\}$, $B=\{2,3\}$.

Задание 10. Дано соответствие $\Gamma=(X, Y, G)$. Выяснить, какими из 4 основных свойств (всюду определенность, сюръективность, функциональность, инъективность) обладает Г. Построить соответствие между конечными множествами, обладающее набором свойств, противоположным данному. X – множество многочленов 2-й степени от одной переменной с действительными коэффициентами, $Y=\mathbb{R}$, $\Gamma=\{(\text{многочлен, его корень})\}$.

Задание 11. Проверить для произвольных отношений Φ и Ψ справедливость утверждения: «Если отношения Φ и Ψ обладают свойством антирефлексивности, то отношение $T=\Phi \cup \Psi$ также обладает свойством антирефлексивности».

Задание 12. Сколькими способами из колоды в 36 листов можно выбрать неупорядоченный набор из 5 карт так, чтобы в этом наборе были в точности 1 «король», 2 «дамы», 1 «пиковая» карта?

Задание 13. Сколько существует различных перестановок букв слова «атаман», при которых согласные идут в алфавитном порядке, а буквы «а» не стоят рядом?

Задание 14. Найти наибольший член разложения бинома $(\sqrt{5} + 3)^{17}$.

Задание 15. Из данной пропорции найти x и y . $C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 5 : 4 : 2$.

Задание 16. Найти коэффициент при x^{23} в разложении выражения $P=(2+x^2-x^3)^{13}$ по полиномиальной формуле, полученный после раскрытия скобок и приведения подобных членов.

Задание 17. Сколько натуральных чисел от 1 до 10000 не делится ни на 4, ни на 5, ни на 6, ни на 7?

Задание 18. Подсчитать количество различных перестановок цифр числа 4244522, при которых никакие 3 одинаковые цифры не следуют друг за другом.

Задание 19. Построить таблицу значений булевой функции $f(x, y, z)=x \oplus y \wedge z \rightarrow \bar{x} \vee \bar{z}$.

Задание 20. Записать таблицу значений функции $h(x,y)$, являющейся суперпозицией функций f_1 и f_2 , если $f_1=(1001\ 0111)$, $f_2=(0110\ 1011)$, $h(x,y)=f_1(x, f_2(x,x,y),y)$.

Задание 21. Для данной функции $f(x,y,z)$ выяснить какие ее переменные являются фиктивными, а какие существенными. Выразить $f(x,y,z)$ формулой, содержащей только существенные переменные. $f(x,y,z)=(1011\ 1011)$.

Задание 22. Преобразовать данную формулу $f(x,y,z)$ в эквивалентную ей, но не содержащую фиктивных переменных. $f(x,y,z)=\overline{x y z} \vee \overline{x} \vee \overline{y} \vee \overline{z} \vee \overline{x y} \vee \overline{x y z}$.

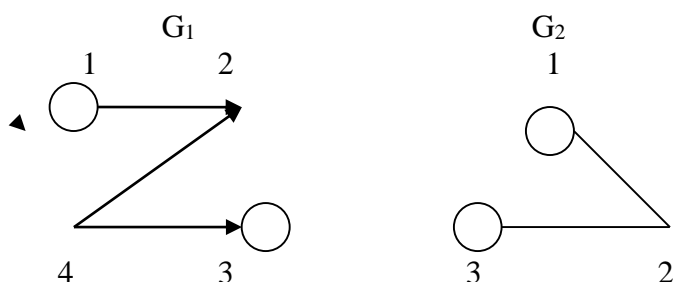
Задание 23. Выяснить вопрос о равносильности ДНФ f_1, f_2, f_3 сведением их к СДНФ. Преобразовать с помощью дистрибутивных законов f_2 в КНФ, упростить полученное выражение. $f_1 = \bar{x}\bar{y} \vee x\bar{y} \vee yz$, $f_2 = x\bar{y} \vee xz$, $f_3 = \bar{y} \vee z$.

Задание 24. Найти двумя способами полином функции. Найти СДНФ, СКНФ. $f=(1001\ 0111)$.

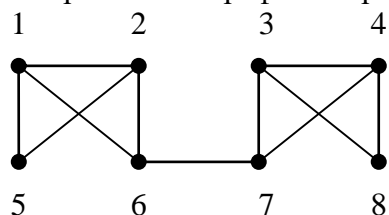
Задание 25. Доопределить функции $f(x,y,z)$, $g(x,y,z)$, $h(x,y,z)$ так, чтобы $f \in M$, $g \in L$, $h \in S$. Если построение какой-либо функции невозможно, докажите это. Выясните вопрос о принадлежности построенных функций к классам T_0, T_1 .

$f=(-10-1---)$, $g=(-10- -0-0)$, $h=(-0--11-1)$.

Задание 26. Даны графы G_1 и G_2 . Найдите $G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2$, $G_1 \oplus G_2$ аналитически и изобразить результат графически. Для графа $G_1 \cup G_2$ найдите матрицу смежности, матрицу инцидентности, компоненты сильной связности, маршруты (но не цепи) длины 7; простые цепи, простые циклы, исходящие из вершины 1.



Задание 27. Найдите степени всех вершин, радиус и диаметр графа G . Найдите хроматическое число графа, проведя его раскраску по методу минимальной раскраски. Является ли изображенный граф планарным?



Краткое описание и регламент выполнения

Индивидуальное домашнее задание сдается преподавателю в конце семестра на зачетной неделе.

Критерии оценки:

- 10 баллов - верное выполнение 90-100%;
- 8-9 баллов - верное выполнение 80-89% заданий;
- 7-8 баллов - верное выполнение 66-79% заданий;
- 5-7 баллов - верное выполнение 50-65% заданий;
- 0-5 баллов - верное выполнение менее 50% заданий.

7.2.2. Контрольная работа №1 по теме «Множества. Соответствия. Комбинаторика»

(наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Задание 1. Для универсального множества $U = \{-5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5\}$, множества $A = \{-1, 1, 2, 3\}$ и для $B = \{-4, 1, 4, 5\}$

- а) найти множества $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \Delta B$, \bar{A} , $C = (A \Delta B) \Delta A$,
- б) выяснить, какая из пяти возможностей выполнена для множеств A и C : $A \subset C$, или $C \subset A$, или $A = C$, или $A \cap C = \emptyset$, или A и C находятся в общем положении,
- в) найти множество всех подмножеств множества B .

Задание 2. Дано соответствие $\Gamma = (X, Y, G)$. Выяснить, какими из 4 основных свойств (всюду определенность, сюръективность, функциональность, инъективность) обладает Γ . Найти образ множества A и прообраз множества B при данном соответствии.

- а) $X = \{a, b, c, d, e\}$, $Y = \{1, 2, 3\}$, $G = \{(a, 2), (b, 3), (c, 1), (d, 2), (e, 1)\}$, $A = \{e, c\}$, $B = \{2, 3\}$.
- б) $X = \{\text{Множество кругов на плоскости}\}$, $Y = \{\text{Множество точек плоскости}\}$ G -(круг, его центр).

Задание 3. Из 20 студентов надо назначить 5 дежурных. Сколькими способами это можно сделать?

Задание 4. Сколько различных слов можно получить перестановкой букв слова «ворон», так чтобы две буквы «о» не стояли рядом?

Задание 5. Из 7 русских и 4 немцев нужно составить комиссию в 6 лиц. Сколькими способами можно это сделать, если в состав комиссии должно войти не менее 2 немцев?

Задание 6. В группе 35 учащихся. Из них 20 посещают математический кружок, 11 – физический; 10 учащихся не посещают ни одного из этих кружков. Сколько учащихся посещают оба кружка? Сколько учащихся посещают только математический кружок?

Краткое описание и регламент выполнения

Контрольная работа выполняется на практическом занятии после изучения модуля «Комбинаторика» и сдается преподавателю.

Критерии оценки:

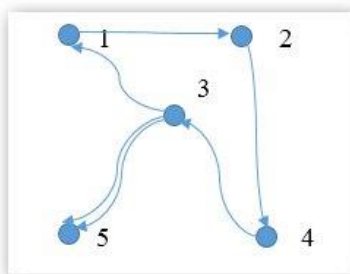
- 25 баллов - правильное выполнение 90-100% заданий;
- 21-24 баллов – правильное выполнение 80-89% заданий;
- 17-20 балла - правильное выполнение 66-79% заданий;
- 13-16 баллов - правильное выполнение 50-65% заданий;
- 0-12 баллов - правильное выполнение менее 50% заданий.

7.2.3. Контрольная работа №2 по теме «Графы»

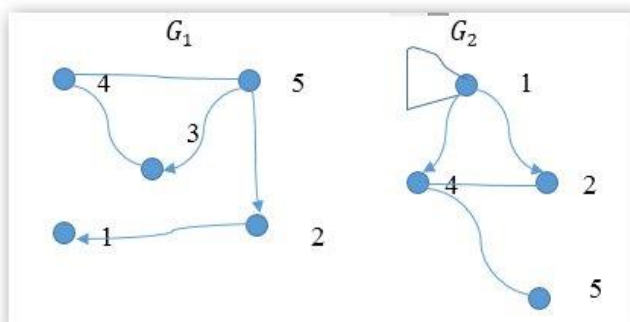
(наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

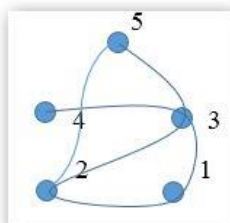
Задание 1. Для заданного графа составить матрицы смежности, инцидентности, определить полустепени вершин.



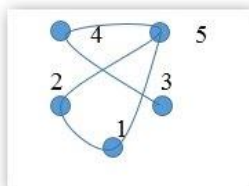
Задание 2. Для заданных графов G_1 и G_2 найти графы $G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2$, $G_1 \Delta G_2$, $\overline{G_1}$.



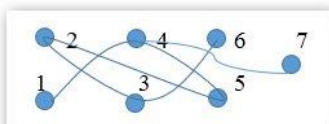
Задание 3. Для заданного графа найти диаметр, центр (или центры), радиус.



Задание 4. Для заданного графа построить его плоское изображение.



Задание 5. Раскрасить вершины заданного графа с помощью алгоритма минимальной раскраски.



Задание 6. Изобразить графы K_6 , $K_{4,5}$.

Краткое описание и регламент выполнения

Контрольная работа выполняется на практическом занятии после изучения модуля «Теория графов» и сдается преподавателю.

Критерии оценки:

- 25 баллов - правильное выполнение 90-100% заданий;
- 21-24 баллов – правильное выполнение 80-89% заданий;
- 17-20 балла - правильное выполнение 66-79% заданий;
- 13-16 баллов - правильное выполнение 50-65% заданий;
- 0-12 баллов - правильное выполнение менее 50% заданий.

7.2.4. Контрольная работа №3 по теме «Булевы функции»

(наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Задание 1. Преобразовать данную формулу $\overline{x}yz \vee \overline{\overline{x}} \vee y \vee \overline{z} \vee \overline{x}y \vee \overline{\overline{x}yz}$ в эквивалентную ей, но не содержащую фиктивных переменных.

Задание 2. Доопределить функции $f(x,y,z) = (-10-1---)$, $g(x,y,z) = (-10-0-0)$, $h(x,y,z) = (0--11-1)$ так, чтобы $f \in M$, $g \in L$, $h \in S$. Если построение какой-либо функции невозможно, докажите это. Выясните вопрос о принадлежности построенных функций к классам T_0 , T_1 .

Задание 3. Эквивалентными преобразованиями привести формулу к ДНФ.

$$(x_3 \downarrow x_1) \mid (x_2 \sim x_1)$$

Задание 4. Эквивалентными преобразованиями привести формулу к КНФ.

$$(((x_1 \mid x_2) \downarrow x_4) \sim x_3)$$

Задание 5. Минимизировать ДНФ и КНФ.

1111 0110 1110 1110

Задание 6. Представить функцию в виде полинома. 1001 0111

Краткое описание и регламент выполнения

Контрольная работа выполняется на практическом занятии после изучения модуля «Булевы функции» и сдается преподавателю.

Критерии оценки:

- 25 баллов - правильное выполнение 90-100% заданий;
- 21-24 баллов – правильное выполнение 80-89% заданий;
- 17-20 балла - правильное выполнение 66-79% заданий;
- 13-16 баллов - правильное выполнение 50-65% заданий;
- 0-12 баллов - правильное выполнение менее 50% заданий.

7.2.5. Тест итоговый по курсу «Дискретная математика»

(наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)**Модуль I. Теория множеств. Комбинаторика****Тема 1.1. Множества и операции над ними**

1. Пусть A и B множества. Запись $A \subseteq B, B \subseteq A$ означает
 - ☐ множество A является строгим подмножеством множества B , которое является истинным подмножеством множества A
 - ☐ множества A и B являются бесконечными
 - ☐ множества A и B являются конечными
 - ☐ множества A и B не являются пустыми
 - ☐ множества A и B равны
2. Пусть A - непустое множество всех учеников школы, B - множество учеников пятых классов этой школы, C - множество учеников седьмых классов этой школы. Тогда ложным является утверждение
 - ☐ $B \subset A$
 - ☐ $B \cup C \subset A$
 - ☐ $B \setminus C \subset A$
 - ☐ $(B \cap C) \setminus A = \emptyset$
 - ☐ $A \subset (B \cup C)$
3. Свойством коммутативности не обладает операция:
 - ☐ разность множеств
 - ☐ объединение множеств
 - ☐ пересечение множеств
 - ☐ симметрическая разность множеств
4. Свойством коммутативности обладает операция
 - ☐ разность множеств
 - ☐ объединение множеств
 - ☐ пересечение множеств
 - ☐ симметрическая разность множеств
5. Ассоциативной не является операция
 - ☐ объединение множеств
 - ☐ деление чисел
 - ☐ умножение дробей
 - ☐ пересечение множеств

Тема 1.2. Соответствия между конечными множествами

6. Дано соответствие $\Gamma=(X, Y, G)$, где $X=\{a, b, c, d, e\}$, $Y=\{1, 2, 3\}$, $G=\{(a,2), (b,3), (c,1), (d,2), (e,1)\}$. Γ обладает свойствами:
- ☐ всюду определенность
 - ☐ функциональность
 - ☐ сюръективность
 - ☐ инъективность
7. Дано соответствие $\Gamma=(X, Y, G)$, где $X=\{a, b, c, d\}$, $Y=\{1, 2, 3, 4\}$, $G=\{(a,4), (b,3), (c,2), (d,1)\}$. Γ обладает свойствами:
- ☐ всюду определенность
 - ☐ функциональность
 - ☐ сюръективность
 - ☐ инъективность

Тема 1.3. Соответствия между бесконечными множествами

8. Дано соответствие $\Gamma=(X, Y, G)$, где $X=\{\text{Многочлены 2 степени от одной переменной с действительными коэффициентами}\}$, $Y=\mathbb{R}$, $G=\{(\text{многочлен, его корень})\}$. Γ обладает свойствами:
- ☐ всюду определенность
 - ☐ функциональность
 - ☐ сюръективность
 - ☐ инъективность
9. Дано соответствие $\Gamma=(X, Y, G)$, где $X=\{\text{Множество кругов на плоскости}\}$, $Y=\{\text{Множество точек плоскости}\}$, $G=\{(\text{круг, его центр})\}$. Γ обладает свойствами:
- ☐ всюду определенность
 - ☐ функциональность
 - ☐ сюръективность
 - ☐ инъективность

Тема 1.4. Отношения

10. Отношение φ на A , где A - множество студентов ТГУ, $x \varphi y \Leftrightarrow x$ и y учатся на одном курсе, обладает свойствами:
- ☐ рефлексивность
 - ☐ антирефлексивность
 - ☐ симметричность
 - ☐ антисимметричность
 - ☐ транзитивность
11. Отношение φ на A , где $A= P(U)$, U – множество точек плоскости, $A \varphi B \Leftrightarrow A \cap B = \emptyset$, обладает свойством
- ☐ рефлексивность
 - ☐ антирефлексивность
 - ☐ симметричность
 - ☐ антисимметричность
 - ☐ транзитивность

Тема 1.5. Биномиальные коэффициенты

12. Ложным является утверждение
- ☐ $C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^n = 2^n$
 - ☐ $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$
 - ☐ $C_6^3 = C_5^3 + C_6^2$

- ☐ $C_7^3 = C_7^4$
 - ☐ $C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}$
13. Ложным является утверждение
- ☐ $C_n^0 - C_n^1 + C_n^2 - \dots + (-1)^n C_n^n = 0$
 - ☐ $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k+1}$
 - ☐ $C_6^3 = C_5^3 + C_5^2$
 - ☐ $C_7^3 = C_7^4$
 - ☐ $C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}$
14. Верными формулами для биномиальных коэффициентов являются:
- ☐ $C_7^3 = C_7^4$
 - ☐ $C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}$
 - ☐ $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$
 - ☐ $C_n^k = C_n^{n-k}$
 - ☐ $C_n^0 - C_n^1 + C_n^2 - \dots + C_n^n = 0$
15. Верными формулами для биномиальных коэффициентов являются:
- ☐ $C_7^3 = C_7^5$
 - ☐ $C_n^n = n$
 - ☐ $C_n^1 = 1$
 - ☐ $C_n^k = C_n^{n-k}$
 - ☐ $C_n^0 - C_n^1 + C_n^2 - \dots + C_n^n = 0$
16. Верными формулами для биномиальных коэффициентов являются:
- ☐ $C_n^n = 1$
 - ☐ $C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}$
 - ☐ $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$
 - ☐ $C_n^0 - C_n^1 + C_n^2 - \dots + C_n^n = 0$

Тема 1.6. Комбинаторика

Подтема 1.6.1. Формулы комбинаторики

17. Комбинаторный анализ занимается изучением
- ☐ объектов из конечного множества $E = \{a_1, \dots, a_n\}$ и их свойств;
 - ☐ элементов из конечного множества $E = \{a_1, \dots, a_n\}$ и их свойств;
 - ☐ объектов из бесконечного множества $E = \{a_1, \dots, a_n, \dots\}$ и их свойств;
 - ☐ элементов из бесконечного множества $E = \{a_1, \dots, a_n, \dots\}$ и их свойств.
18. Пусть $E = \{a_1, \dots, a_n\}$. Размещением элементов из E по k называется
- ☐ упорядоченное множество из k элементов, принадлежащих E ;
 - ☐ неупорядоченное множество из k элементов, принадлежащих E ;
 - ☐ упорядоченное множество из произвольных k элементов;
 - ☐ неупорядоченное множество из произвольных k элементов.
19. Перестановки – это частный случай
- ☐ размещений элементов из E по k , когда $k = n$;
 - ☐ сочетаний элементов из E по k , когда $k = n$;
 - ☐ перемещений элементов из E по k , когда $k = n$.

20. Пусть $E = \{a_1, \dots, a_n\}$. Сочетанием элементов из E по k называется
- неупорядоченное подмножество из k элементов, принадлежащих E ;
 - упорядоченное подмножество из k элементов, принадлежащих E ;
 - неупорядоченное подмножество из k элементов;
 - упорядоченное подмножество из k элементов.
21. Пусть $E = \{a_1, a_2, a_3\}$ и $k = 2$. Сочетаниями из E по 2 будут ...
- $\{a_1, a_2\}, \{a_1, a_3\}, \{a_2, a_3\}$;
 - $\{a_1, a_2\}, \{a_1, a_3\}, \{a_2, a_3\}, \{a_2, a_1\}$;
 - $\{a_1, a_2\}, \{a_1, a_3\}, \{a_2, a_3\}, \{a_3, a_1\}$;
 - $\{a_1, a_2\}, \{a_1, a_3\}, \{a_2, a_2\}$.

Подтема 1.6.2. Размещения

22. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?
- 30
 - 100
 - 120
 - 5
23. В 9«Б» классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?
- 128
 - 35960
 - 36
 - 46788
24. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?
- 10
 - 60
 - 20
 - 30
25. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?
- 100
 - 30
 - 5
 - 120
26. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?
- 3
 - 6
 - 2
 - 1

Подтема 1.6.3. Сочетания

27. Оля решила послать пять разных поздравительных открыток пяти подругам. Сколькими способами она может это сделать?

- 25
 - 120
 - 10
 - 5
28. Пять юношей и три девушки — купили 8 билетов в кинотеатр (места в одном ряду, идут подряд). Сколькими способами они могут разместиться, если девушки хотят сидеть обязательно вместе?
- 15
 - 126
 - 720
 - 4320
29. Шести игрокам команды надо раздать майки с номерами от 1 до 6. Сколькими способами это можно сделать?
- 36
 - 120
 - 4220
 - 720
30. На книжную полку надо поставить 7 книг, из которых 3 — одного автора. Сколькими способами это можно сделать, если книги одного автора должны стоять вместе?
- 6
 - 720
 - 24
 - 144
31. Сколькими способами можно разделить 5 различных карандашей между двумя школьниками так, чтобы у каждого был хотя бы один карандаш?
- 28
 - 30
 - 32
 - 34

Модуль II. Булевы функции

Тема 2.1. Логические функции

32. Число $P_2(n)$ всех функций из P_2 , зависящих от n переменных x_1, x_2, \dots, x_n , равно ...
- 2^n ;
 - n^n ;
 - $n!$;
 - 2^{2^n} .
33. Количество всех возможных булевых функций $y=f(a,b)$ равно _____.
34. Если булева функция $f(x_1, \dots, x_n)$ содержит 3 фиктивные переменные, то она фактически зависит от _____ переменных.
35. Эквивалентность булевых формул обозначается знаком
- \sim
 - \approx
 - $=$
 - \equiv
 - \cong
36. Количество всех возможных булевых функций $f(x_1, \dots, x_n)$ равно

- 2^n ;
- n^n ;
- $n!$;
- 2^{2^n} .

Тема 2.2. Таблица истинности

37. Функция $(x \mid y) \rightarrow \bar{z} \wedge y + z$ принимает значения:

- 01110110
- 00011100
- 01110111
- 00000001
- 01000011

38. Функция $x \vee \overline{y \rightarrow z} + y$ принимает значения:

- 01110110
- 00011100
- 01110111
- 00000001
- 01000011

Тема 2.3. Суперпозиция функций

39. Таблица функции $h(x,y) = f_1(x, f_2(x,x,y),y)$, являющейся суперпозицией функций f_1 и f_2 , если $f_1=(1001\ 0111)$, $f_2=(0110\ 1011)$

- 1111
- 1011
- 1101
- 0001
- 1100

40. Таблица функции $h(x,y) = f_1(x, f_2(y,x,y),x)$, являющейся суперпозицией функций f_1 и f_2 , если $f_1=(1001\ 0111)$, $f_2=(0110\ 1011)$

- 1111
- 1011
- 1101
- 0001
- 1100

Тема 2.4. Существенные и фиктивные переменные

41. Фиктивными переменными для функции $f(x,y,z)=(1011\ 1011)$ являются

- x
- y
- z
- x, y
- x, z
- y, z

42. Фиктивными переменными для функции $f(x,y,z)=(0111\ 0111)$ являются

- x
- y
- z
- x, y

- x, z
- y, z

Тема 2.5. Законы булевой алгебры

43. Формула $\overline{x}yz \vee xz \vee y\overline{z} \vee \overline{y} \vee \overline{z}$ преобразовывается в эквивалентную ей, но не содержащую фиктивных переменных:
- $y \vee z$
 - yz
 - $y \vee \overline{z}$
 - $\overline{y} \vee \overline{yz}$
 - $\overline{y}z$
44. Формула $\overline{x}yz \vee \overline{z} \vee y \vee \overline{xyz} \vee x \vee \overline{y} \vee \overline{z}$ преобразовывается в эквивалентную ей, но не содержащую фиктивных переменных:
- $y \vee z$
 - yz
 - $y \vee \overline{z}$
 - $\overline{y} \vee \overline{yz}$
 - $\overline{y}z$

Тема 2.6. Совершенные нормальные формы

Подтема 2.6.1. СДНФ

45. Количество элементарных конъюнкций, входящих в СДНФ функции $f(x,y,z,t)=(1011\ 1111\ 1110\ 0010)$ равно:
46. Количество элементарных конъюнкций, входящих в СДНФ функции $f(x,y,z,t)=(1100\ 0110\ 1111\ 0111)$ равно:

Подтема 2.6.2. СКНФ

47. Элементарные дизъюнкции, входящие в СКНФ функции $f(x,y,z)=(0101\ 1000)$:
- ☐ $\overline{x} \vee \overline{y} \vee z$
 - ☐ $\overline{x} \vee \overline{y} \vee \overline{z}$
 - ☐ $x \vee y \vee z$
 - ☐ $\overline{x} \vee y \vee z$
 - ☐ $x \vee \overline{y} \vee \overline{z}$
48. Элементарные дизъюнкции, входящие в СКНФ функции $f(x,y,z)=(0101\ 0110)$:
- ☐ $\overline{x} \vee \overline{y} \vee z$
 - ☐ $\overline{x} \vee \overline{y} \vee \overline{z}$
 - ☐ $x \vee y \vee z$
 - ☐ $\overline{x} \vee y \vee z$
 - ☐ $x \vee \overline{y} \vee \overline{z}$

Тема 2.7. Полином Жегалкина

49. Полином Жегалкина функции $f(x,y,z)=(0101\ 1001)$ имеет вид
- $x \oplus z \oplus xy$
 - $1 \oplus x \oplus z \oplus xy$
 - $y \oplus xz \oplus yz \oplus xyz$
 - $1 \oplus z \oplus xy \oplus xz \oplus xyz$
 - $x \oplus y \oplus z \oplus yz$

50. Полином Жегалкина функции $f(x,y,z)=(1010\ 0111)$ имеет вид

- ☐ $x \oplus z \oplus xy$
- ☐ $1 \oplus x \oplus z \oplus xy$
- ☐ $y \oplus xz \oplus yz \oplus xyz$
- ☐ $1 \oplus z \oplus xy \oplus xz \oplus xyz$
- ☐ $x \oplus y \oplus z \oplus yz$

Тема 2.8. Класс монотонных функций

51. Доопределить функцию $f(x,y,z)=(\text{---}10\text{---})$ так, чтобы $f \in M$ (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов)

52. Доопределить функцию $f(x,y,z)=(\text{---}0\ 1\text{---})$ так, чтобы $f \in M$ (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов)

Тема 2.9. Класс самодвойственных функций

53. Доопределить функцию $f(x,y,z)=(\text{---}1\text{---}010)$ так, чтобы $f \in S$ (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов)

54. Доопределить функцию $f(x,y,z)=(0\text{---}10\text{---}0\text{---})$ так, чтобы $f \in S$ (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов)

Тема 2.10. Класс линейных функций

55. Доопределить функцию $g(x,y,z)=(\text{---}10\text{---}0\text{---}0)$ так, чтобы $g \in L$ (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов)

56. Доопределить функцию $g(x,y,z)=(1\text{---}0\text{---}1\text{---}1)$ так, чтобы $g \in L$ (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов)

Тема 2.11. Классы Поста

57. Для функции $f(x,y,z)=(0101\ 1001)$, определить, является ли она:

- ☐ линейной
- ☐ монотонной
- ☐ самодвойственной
- ☐ функцией из класса T_0
- ☐ функцией из класса T_1

58. Для функции $f(x,y,z)=(1010\ 0111)$, определить, является ли она:

- ☐ линейной
- ☐ монотонной
- ☐ самодвойственной
- ☐ функцией из класса T_0
- ☐ функцией из класса T_1

Тема 2.12. Полные системы

59. Системы функций, являющиеся полными:

- ☐ $\{V, \wedge\}$
- ☐ $\{\neg, \wedge\}$
- ☐ $\{\neg, V\}$
- ☐ $\{\neg, \oplus\}$
- ☐ $\{\neg, V, \wedge\}$

60. Системы функций, являющиеся неполными:

- ☐ $\{V, \wedge\}$
- ☐ $\{\neg, \wedge\}$
- ☐ $\{\neg, V\}$
- ☐ $\{\neg, \oplus\}$
- ☐ $\{\neg, V, \wedge\}$

Модуль III. Теория графов

Тема 3.1. Способы задания графов

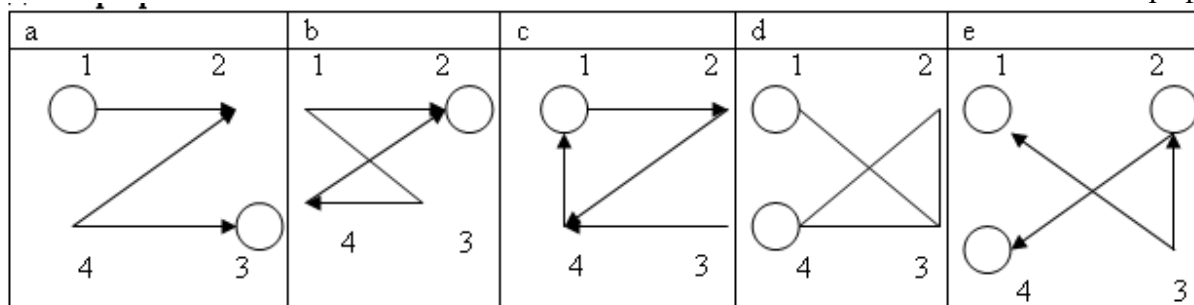
61. Матрицей

смежности

	1	2	3	4
1	1	1	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	1	0
4	0	1	1	0

задан

граф



- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d
- ☐ e

Тема 3.2. Виды графов

62. Маршрут, в котором начало и конец совпадают называется:

- ☐ простой цепью
- ☐ цепью
- ☐ циклическим маршрутом
- ☐ путем

63. Цикл, содержащий все ребра графа называется
- эйлеров граф
 - цикл
 - эйлерова цепь
 - эйлеров цикл
64. Граф, который может быть изображен на плоскости так, что все пересечения ребер являются его вершинами:
- плоский граф
 - дерево
 - лес
 - полный граф
65. Если множество вершин графа конечно, то граф называется:
- циклическим
 - взвешенным
 - конечным
 - оргграфом
66. В неориентированном графе последовательность ребер, в которой два соседних ребра имеют общую вершину называется:
- простой цепью
 - цепью
 - циклическим маршрутом
 - маршрутом

7.2.5. Задания для оценки сформированности компетенций

(наименование оценочного средства)

ПК-7 Способен понимать и применять современный математический аппарат в решении задач профессиональной деятельности

(код и наименование компетенции)

ОМ закрытого типа

Задание 1

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

Укажите, какие из приведенных теоретико-множественных операций обладают свойством коммутативности.

- а) разность
- б) объединение
- в) пересечение
- г) симметрическая разность

Правильный ответ: б, в, г.

Задание 2

Выберите один правильный вариант ответа.

Укажите, какое из заданных множеств совпадает со множеством C , если $A = \{1;2;3\}$; $B = \{2;3;4\}$; $C = \{4\}$.

- а) $B \setminus A$
- б) $A \setminus B$

в) $A \cup B$

г) $A \cap B$

Правильный ответ: а.

Задание 3

Выберите один правильный вариант ответа.

Декартово произведение множеств $A = \{1;2\}$ и $B = \{2;3\}$ имеет вид

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) $\{(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)\}$

Правильный ответ: в.

Задание 4

Выберите один правильный вариант ответа.

Симметрическая разность множеств A и B совпадает со множеством

а) $\{x: x \in A \text{ и } x \in B\}$

б) $\{x: x \in A \text{ или } x \in B\}$

в) $\{x: x \in A \text{ и } x \notin B\}$

г) $\{x: x \in A \text{ и } x \notin B\} \cup \{x: x \notin A \text{ и } x \in B\}$

Правильный ответ: г.

Задание 5

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

Укажите, какими свойствами обладает соответствие $\Gamma = (X, Y, G)$, где $X = \{a, b, c\}$, $Y = \{1, 2, 3\}$, $G = \{(a,1), (a,3), (b,2), (c,3)\}$.

а) всюду определенность

б) функциональность

в) сюръективность

г) инъективность

Правильный ответ: а, в.

Задание 6

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

Укажите, какими свойствами обладает соответствие $\Gamma = (X, Y, G)$, где X – множество окружностей на плоскости, Y – множество целых чисел, $G = \{(\text{окружность, ее длина})\}$.

а) всюду определенность

б) функциональность

в) сюръективность

г) инъективность

Правильный ответ: а, б.

Задание 7

Выберите один правильный вариант ответа.

Укажите, каким свойством обладает отношение φ на A , где $A = P(U)$, U – множество точек плоскости, $A \varphi B \Leftrightarrow A \cap B = \emptyset$.

а) рефлексивность

б) антирефлексивность

в) симметричность

г) антисимметричность

д) транзитивность

Правильный ответ: в.

Задание 8

Выберите один правильный вариант ответа.

Мощность множества всех подмножеств данного множества, имеющего n элементов, равна

- а) 2^n
- б) $n!$
- в) n^n
- г) n^{n-1}

Правильный ответ: а.

Задание 9

Выберите один правильный вариант ответа.

Укажите, сколько различных двузначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе не должны повторяться.

- а) 10
- б) 60
- в) 20
- г) 30

Правильный ответ: г.

Задание 10

Выберите один правильный вариант ответа.

Укажите, сколькими способами группу из 17 учащихся можно разделить на 2 подгруппы так, чтобы в одной из них было 5 человек, а в другой – 12.

- а) 60
- б) 85
- в) 6188
- г) 6185

Правильный ответ: в.

ОМ открытого типа

Задание 11

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

Правильный ответ: $\{1,2,3,4,5,6\}$.

Задание 12

Указать мощность множества $A \cup B$, если $|A| = 10$, $|B| = 7$, $|A \cap B| = 3$.

Правильный ответ: 14.

Задание 13

Найдите множество $A \Delta B$, если $A = \{1, 2\}$, $B = \{3, 4, 5\}$.

Правильный ответ: $\{1, 2, 3, 4, 5\}$.

Задание 14

Является ли соответствие $\Gamma=(X, Y, G)$, где $X=\{a, b, c, d\}$, $Y=\{1, 2, 3, 4, 5\}$, $G=\{(a,2), (c,1), (d,5), (c,3)\}$, инъективным?

Правильный ответ: является.

Задание 15

Является ли соответствие $\Gamma=(X, Y, G)$, где $X=\{a, b, c, d\}$, $Y=\{1, 2, 3\}$, $G=\{(a,1), (b,1), (c,3), (d,2)\}$ функциональным?

Правильный ответ: не является.

Задание 16

Является ли соответствие $\Gamma=(X, Y, G)$, где $X=\{\text{Множество кругов на плоскости}\}$, $Y=\{\text{Множество точек плоскости}\}$, $G=\{(\text{круг, его центр})\}$ сюръективным?

Правильный ответ: является.

Задание 17

Является ли соответствие $\Gamma=(X, Y, G)$, где $X=(0, +\infty)$, $Y=[-1, 1]$, $G=\{(x, y): x < y^2\}$ всюду определенным?

Правильный ответ: не является.

Задание 18

Верно ли, что отношение φ на A , где A - множество окружностей на плоскости, $x \varphi y \Leftrightarrow x$ касается y , обладает свойством рефлексивности?

Правильный ответ: неверно.

Задание 19

Верно ли, что отношение φ на A , где A — множество прямых в пространстве, $x \varphi y \Leftrightarrow x$ и y имеют хотя бы одну общую точку, обладает свойством симметричности?

Правильный ответ: верно.

Задание 20

Верно ли, что отношение φ на A , где $A = \mathbb{R}$, $x \varphi y \Leftrightarrow x^2 + y^2 = 1$, обладает свойством транзитивности?

Правильный ответ: неверно.

Задание 21

Запишите, сколько различных подмножеств из трех элементов имеет множество $A=\{1, 2, 3, 4, 5\}$?

Правильный ответ: 10.

Задание 22

В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

Правильный ответ: 110.

Задание 23

При опросе 13 человек, каждый из которых знает по крайней мере один иностранный язык, выяснилось, что 10 человек знают английский язык, 7 – немецкий, 6 – испанский, 5 – английский и немецкий, 4 – английский и испанский, 3 – немецкий и испанский. Сколько человек знают все три языка?

Правильный ответ: 2.

Задание 24

Сколькими способами можно разделить 5 различных карандашей между двумя школьниками так, чтобы у каждого был хотя бы один карандаш?

Правильный ответ: 30.

Задание 25

Из колоды в 36 карт наугад без возвращения вынимают по одной карте 3 раза. Сколько существует различных способов получения трех карт, среди которых на первых двух местах – бубны, а на третьем – пики?

Правильный ответ: 648.

Задание 26

Сколько существует различных пятизначных чисел, которые начинаются цифрой «2» и заканчиваются цифрой «4», если используются цифры 1, 2, 3, 4, 5?

Правильный ответ: 125.

Задание 27

Сколькими способами можно переставить буквы слова «перемет» так, чтобы три буквы «е» не шли подряд?

Правильный ответ: 720.

Задание 28

Укажите количество нулевых значений булевой функции $(x \rightarrow \bar{y}) + (z \vee y)$.

Правильный ответ: 4.

Задание 29

Укажите количество наборов значений переменных, на которых булева функция $(x \mid y) + (y \rightarrow z \wedge \bar{x})$ принимает значение 1.

Правильный ответ: 1.

Задание 30

Запишите вектор-строку значений булевой функции $h(x, y) = f_1(x, f_2(y, x, y), x)$, являющейся суперпозицией функций f_1 и f_2 , если $f_1=(1001\ 0111)$, $f_2=(0110\ 1011)$.

Правильный ответ: (1011).

Задание 31

Укажите фиктивные переменные для булевой функции $f(x,y,z)=(1011\ 1011)$.

Правильный ответ: x.

Задание 32

Укажите существенные переменные для булевой функции $f(x,y,z)=(1111\ 0101)$.

Правильный ответ: x, z.

Задание 33

Укажите количество элементарных конъюнкций, входящих в СДНФ функции $f(x,y,z)=(1001\ 0111)$.

Правильный ответ: 5.

Задание 34

Укажите количество элементарных дизъюнкций, входящих в СКНФ функции $f(x,y,z)=(0101\ 1000)$.

Правильный ответ: 5.

Задание 35

Входит ли в СКНФ функции $f(x,y,z)=(01010110)$ элементарная дизъюнкция $x \vee y \vee z$?

Правильный ответ: входит.

Задание 36

Входит ли в СДНФ функции $f(x,y,z)=(11010100)$ элементарная конъюнкция xuz ?

Правильный ответ: не входит.

Задание 37

Доопределите функцию $f(x,y,z)=(-001---)$ так, чтобы она стала монотонной (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов).

Правильный ответ: 00111.

Задание 38

Доопределите функцию $f(x,y,z)=(-1-0-1-0)$ так, чтобы она стала самодвойственной (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов).

Правильный ответ: 1010.

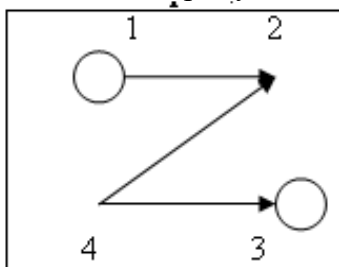
Задание 39

Доопределите функцию $g(x,y,z)=(-10--0-0)$ так, чтобы она стала линейной (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов).

Правильный ответ: 0111.

Задание 40

Запишите матрицу смежности изображенного на рисунке графа.



Правильный ответ: $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.

Задание 41

Как в графе называется маршрут, в котором начальная и конечная вершины совпадают?

Правильный ответ: циклический маршрут.

Задание 42

Как называется цикл, содержащий все ребра графа?

Правильный ответ: эйлеров цикл.

Задание 43

Как называется граф, который может быть изображен на плоскости так, чтобы общими точками его ребер являлись только вершины?

Правильный ответ: планарный граф.

Задание 44

Как называется связный неориентированный граф, не содержащий циклов?

Правильный ответ: дерево.

Задание 45

Как в графе называется маршрут, в котором нет повторяющихся ребер?

Правильный ответ: цепь.

Задание 46

Как называется несвязный неориентированный граф, не содержащий циклов?

Правильный ответ: лес.

Задание 47

Как называется граф, ребрам которого поставлены в соответствие числовые значения?

Правильный ответ: взвешенный граф.

Задание 48

Как называется вершина графа, не инцидентная ни одному ребру?

Правильный ответ: изолированная вершина.

Задание 49

Запишите количество ребер полного графа с 20 вершинами.

Правильный ответ: 190.

Задание 50

Как называется неориентированный граф без петель и кратных ребер, в котором все вершины имеют одну и ту же степень?

Правильный ответ: регулярный граф.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Множества и операции над ними.
2	Свойства операций объединения и пересечения.
3	Правила де Моргана.
4	Соответствия, их виды.
5	Отображения. Примеры.
6	Определение и примеры счётных множеств.
7	Свойства счётных множеств.
8	Эквивалентные множества. Теорема Кантора-Бернштейна. Мощность множества.
9	Множества мощности континуума. Примеры.
10	Сравнение мощностей.
11	Мощность объединения конечных множеств (правило сложения). Мощность декартова произведения (правило произведения).
12	Определение и примеры бинарных отношений.
13	Свойства бинарных отношений.
14	Принцип включения и исключения.
15	Число подмножеств конечного множества.
16	Число перестановок без повторений элементов конечного множества.
17	Число перестановок с повторениями элементов конечного множества.
18	Число размещений без повторений.
19	Число размещений с повторениями.
20	Число сочетаний без повторений.
21	Число сочетаний с повторениями.
22	Бином Ньютона.
23	Полиномиальная формула.
24	Свойства биномиальных коэффициентов.
25	Понятие булевой функции. Элементарные булевы функции.
26	Формулы, подформулы. Эквивалентность формул.
27	Свойства элементарных булевых функций.
28	Двойственные функции. Принцип двойственности.
29	ДНФ, КНФ.
30	СДНФ, СКНФ.
31	Алгоритм перехода от КНФ к ДНФ.
32	Алгоритм перехода от ДНФ к КНФ.
33	Алгоритм перехода от ДНФ к СДНФ.
34	Алгоритм перехода от КНФ к СКНФ.
35	Разложение булевых функций по переменным.
36	Тупиковая, минимальная и сокращенная ДНФ.
37	Получение сокращённой ДНФ из СДНФ.
38	Получение минимальной ДНФ методом Квайна.
39	Получение минимальной ДНФ посредством карт Карно.
40	Получение минимальной КНФ посредством карт Карно.
41	Полные системы. Примеры полных систем.

№ п/п	Вопросы к экзамену
42	Замкнутые классы булевых функций. Замкнутость классов функций, сохраняющих 0, и функций, сохраняющих 1.
43	Класс самодвойственных функций, его замкнутость.
44	Класс монотонных функций, его замкнутость.
45	Полином Жегалкина. Теорема о представимости булевой функции в виде полинома Жегалкина.
46	Способы получения полинома Жегалкина.
47	Определение графа. Ориентированный и неориентированный граф. Мультиграф. Псевдограф. Взвешенный граф.
48	Смежность, инцидентность, степени вершин.
49	Маршруты, цепи, циклы.
50	Изоморфизм графов.
51	Матрица смежности, матрица инцидентности, список смежности.
52	Полные графы.
53	Двудольные графы.
54	Свойства степеней вершин графа.
55	Операции над графами.
56	Связность, сильная связность.
57	Односторонняя связность, слабая связность.
58	Диаметр, радиус и центр графа.
59	Свободные деревья. Лес.
60	Условия, необходимые и достаточные для того, чтобы граф являлся деревом.
61	Ориентированные деревья и их свойства.
62	Планарные графы. Необходимое условие планарности.
63	Свойства планарных графов.
64	Эйлеровы графы.
65	Гамильтоновы графы.
66	Хроматические числа и хроматические классы.
67	Теорема Кенита.
68	Теорема о 4 красках.
69	Алгоритм последовательной раскраски графа.
70	Алгоритм минимальной раскраски графа.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Оценка «отлично» ставится при наборе от 85 до 100 итоговых баллов.
		«хорошо»	Оценка «хорошо» ставится при наборе от 70 до 84 итоговых баллов.
		«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится при наборе от 55 до 69 итоговых баллов.
		«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» ставится при наборе менее 55 итоговых баллов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Ю. П. Шевелев	Прикладные вопросы дискретной математики	Учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
2	Н. А. Седова	Дискретная математика	Учебное пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»
3	В. Ф. Золотухин [и др.]	Дискретная математика	Учебник	2016	ЭБС «IPRbooks»
4	Р. П. Шепелева [и др.]	Математика	Учебное пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»
5	А. Н. Сесекин	Элементы дискретной математики	Учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»
6	С. Ф. Кожухов, П. И. Совертков	Сборник задач по дискретной математике	Учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
7	Ю. П. Шевелев	Дискретная математика	Учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
8	О. М. Дегтярева [и др.]	Математика в примерах и задачах	Учебное пособие	2017	ЭБС «ZNANIUM.COM»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
9	Ю. П. Шевелев, Л. А. Писаренко, М. Ю. Шевелев	Сборник задач по дискретной математике: (для практ. занятий в группах)	Учебное пособие	2013	ЭБС «Лань»
10	И. А. Мальцев	Дискретная математика	Учебное пособие	2011	ЭБС «Лань»
11	В. И. Копылов	Курс дискретной математики	Учебное пособие	2011	ЭБС «Лань»
12	М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин	Дискретная математика	Учебное пособие	2010	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

ЭБС «Лань»:

ЭБС "ZNANIUM.COM";

ЭБС "IPRbooks".

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Бессрочно
2	Office Standart	Бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-305).	Столы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, стул, доска аудиторная (меловая)
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-418).	Столы ученические двухместные (моноблок), доска аудиторная 3-х секционная (меловая), стол преподавательский, стулья, проектор Acer
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-401).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет