

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Декан

Дата подписания: 26.10.2021 14:05:46

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c0378f8448452bfd603f94388008e29877a6bcbf5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»
«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»
Факультет экономики и управления
Кафедра «Бизнес-информатика»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

С.С. Скараеник

«01» сентября 2020г.



Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

Направление подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика

Квалификация выпускника
Бакалавр

Для всех
форм обучения

Симферополь 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины	18
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	18
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	19
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению 38.03.05 Бизнес-информатика обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы самоорганизации и самообразованию • соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования <p>Уметь: -</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять методы самоорганизации и самообразованию • использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способностью к самоорганизации и самообразованию • способностью использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
ПК-18	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.Б.13 «Дискретная математика» является базовой дисциплиной основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, квалификация – бакалавр.

Дисциплина изучается на основе знаний студентов, приобретенных в процессе изучения курса дисциплин «Математический анализ», «Линейная алгебра».

Знания и умения, полученные студентами, являются основой для изучения основных дисциплин специализации, таких как «Моделирование бизнес-процессов», «Архитектура предприятия», «Вычислительные системы, сети, телекоммуникации».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), 108 академических часа.

3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часа

Объем дисциплины	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа	58
Аудиторная работа(всего):	54
Лекции	26
Семинары, практические занятия	28
Самостоятельная работа обучающихся	50
Зачет	4

Для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 часов

Объем дисциплины	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа	18
Аудиторная работа(всего):	14
Лекции	8
Семинары, практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся	90
Зачет	4

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование темы	Всего		Количество часов					
		ОФО	ЗФО	Контактная работа (аудиторная работа)				Внеаудит. работа	
				Лекции		Практические/Лабораторные		Самост. работа	
				ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
	Раздел 1. Теория множеств	20	20	6	2	6	0	8	18
1.	Основные понятия теории множеств	6	6	2	1	2	0	2	5
2.	Отношения и их свойства	14	14	4	1	4	0	6	13
	Раздел 2. Введение в общую алгебру	12	12	2	0	2	0	8	12

3.	Элементы общей алгебры	12	12	2	0	2	0	8	12
	Раздел 3. Введение в логику	44	44	12	4	14	4	18	36
4.	Элементы математической логики	8	8	2	1	4	1	2	6
5.	Булева алгебра	8	8	2	1	2	1	4	6
6.	Булевы функции	8	8	2	1	2	1	4	6
7.	Минимизация логических функций	6	6	2	1	2	1	2	4
8.	Алгебра Жегалкина	6	6	2	0	2	0	2	6
9.	Логика предикатов	8	8	2	0	2	0	4	8
	Раздел 4. Теория графов	28	28	6	2	6	2	16	24
10.	Основные понятия и определения теории графов	8	8	2	1	2	1	4	6
11.	Цепи и циклы в графах	10	10	2	1	2	1	6	8
12.	Деревья	10	10	2	0	2	0	6	10
	зачет	4	4						
	Всего по дисциплине	108	108	26	8	28	6	50	90

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Раздел 1. Теория множеств

Тема 1. Основные понятия теории множеств

Цели и задачи дисциплины. Понятие множества. Основные понятия (универсальное, счетное и пустое множество). Равные и эквивалентные множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Диаграммы Эйлера-Венна. Понятие кортежа. Прямое (декартово) произведение множеств.

Тема 2. Отношения и их свойства.

Бинарное отношение (определение), его область определения и область значений, свойства (рефлексивность, симметричность, транзитивность). Отношения эквивалентности и порядка.

Определение функции как бинарного отношения. Функция как отображение одного множества на другое. Области определения и значений функции.

Раздел 2. Введение в общую алгебру

Тема 3. Элементы общей алгебры.

Элементы общей алгебры. Свойства бинарных алгебраических операций. Алгебраические структуры. Гомоморфизм и изоморфизм. Различные виды алгебраических структур. Полугруппы. Группы. Поля и кольца. Решётки.

Раздел 3. Введение в логику

Тема 4. Элементы математической логики.

Понятие высказывания. Основные логические операции (связки): отрицание, конъюнкция, дизъюнкция. Их таблицы истинности и взаимосвязь с операциями над множествами.

Основные логические операции (связки): импликация, эквивалентность. Их таблицы истинности и запись с помощью дизъюнкций, конъюнкций и отрицаний.

Понятие о производных логических операциях (связках): штрих Шеффера, стрелка Пирса, сумма по модулю два. Таблица истинности этих операций.

Основные свойства логических операций: идемпотентность, коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность.

Тема 5. Булева алгебра

Понятие о булевой алгебре; алгебра высказываний как интерпретация булевой алгебры. Формулы алгебры логики и их виды: тождественно истинные, тождественно ложные и выполнимые.

Тема 6. Булевы функции

Булевы (логические) функции. Равенство функций. Булевы функции одной и двух переменных. Двойственность. Разложение функций по переменным. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и совершенная ДНФ (СДНФ) алгебры логики и их свойства. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) и совершенная КНФ (СКНФ) алгебры логики и их свойства. Построение СДНФ и СКНФ булевой функции по таблице истинности. Теорема о функциональной полноте.

Тема 7. Минимизация логических функций

Минимальные нормальные формы (МДНФ, МКНФ). Минимизация логических функций с помощью карт Карно.

Тема 8. Алгебра Жегалкина

Алгебра Жегалкина и линейные функции. Представление булевых функций полиномами Жегалкина

Тема 9. Логика предикатов.

Понятие предиката (высказывательной формы). Предметные переменные. Кванторы. Одноместные и n -местные предикаты. Тождественно истинные и тождественно ложные высказывания. Доказательства в логике предикатов.

Раздел 4. Теория графов

Тема 10. Основные понятия и определения теории графов.

Основные понятия и определения. Способы описания графов

Неориентированные графы. Основные понятия: вершины и их степень, ребра, кратные ребра, петли.

Матрица смежности и матрица инцидентности неориентированного графа.

Ориентированные графы. Матрица смежности орграфа. Матрица инцидентности орграфа.

Подграфы. Полные графы. Примеры.

Тема 11. Цепи и циклы в графах

Маршруты, циклы, цепи в неориентированных графах. Связность графа. Алгоритмы выделения компонент связности. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера. Алгоритм поиска эйлерова цикла. Гамильтоновы графы. Алгоритм поиска гамильтонова цикла.

Тема 12. Деревья.

Деревья и их свойства. Направленные деревья.

Остовное дерево. Алгоритм Краскала нахождения кратчайшего остова в графе

Нахождение кратчайшего пути в графе

Темы практических занятий

Практическая работа 1. Множества и операции над ними.

Выполнение операций над множествами; построения систем множеств; применения законов алгебры множеств.

Практическая работа 2-3. Построение бинарных отношений.
 Построение бинарных отношений. Исследование бинарных отношений на заданные свойства.

Практическая работа 4. Различные виды алгебраических структур.
 Алгебраические структуры. Гомоморфизм и изоморфизм. Полугруппы. Группы. Поля и кольца. Решётки.

Практическая работа 5. Таблицы истинности формул алгебры высказываний

Построение таблицы истинности по формуле. Применяя таблицы истинности, доказать тождественную истинность формул. Применяя таблицы истинности, доказать равносильность формул. Составить таблицу истинности для формулы.

Практическая работа 6. Равносильные преобразования и упрощение формул

С помощью равносильных преобразований упростить формулу. Доказательство равносильности двух заданных формул с помощью равносильных преобразований. Применяя равносильные преобразования, доказать соотношения. Применяя равносильные преобразования, доказать тождественную истинность формул.

Практическая работа 7. Двойственность логических функций.

Нахождение существенных переменных функции. Нахождение двойственных функций. Определение самодвойственных функций.

Практическая работа 8. Представление логических функций в виде СДНФ и СКНФ

Нормальные формы. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Двойственные конструкции. Типы и техника работы с дизъюнктивными формами. Решение задач.

Практическая работа 9. Минимизация булевых функций

Минимизация функций с помощью равносильных преобразований и карт Карно

Практическая работа 10. Представление булевых функций в виде многочлена Жегалкина

Представления булевых функций, заданных таблицей или формулой, в виде многочлена Жегалкина.

Практическая работа 11. Предикаты и кванторы, множества, отображения

Доказательство равносильности формул алгебры предикатов. Предложения являющиеся предикатами. Свободные переменные предикатов. Доказать равносильности. Решение задач.

Практическая работа 12. Построение матриц смежностей и инциденций.

Построение матриц смежностей и инциденций. Решение задач.

Практическая работа 13. Нахождение эйлера и гамильтонова циклов

Применение алгоритмов выделения компонент связности и построения эйлера цикла. Поиск гамильтонова цикла

Практическая работа 14. Нахождение кратчайшего остова графа
Поиск кратчайшего остова графа.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ темы	Содержание заданий, выносимых на СРС	Кол-во часов ОФО	Кол-во часов ЗФО	Учебно-методическое обеспечение
	Раздел 1. Теория множеств	8	18	Учебно-методическое пособие
1.	Основные понятия теории множеств	2	5	
2.	Отношения и их свойства	6	13	
	Раздел 2. Введение в общую алгебру	8	12	Учебно-методическое пособие
3.	Элементы общей алгебры	8	12	
	Раздел 3. Введение в логику	18	38	Шнарева, Г.В. Математическая логика: метод. указания по решению задач/ Г.В. Шнарева. - Симферополь: АНО"ОООВО" "УЭУ", 2018. - 65 с.
4.	Элементы математической логики	2	4	
5.	Булева алгебра	4	6	
6.	Булевы функции	4	10	
7.	Алгебра Жегалкина	4	6	
8.	Логика предикатов	4	8	
	Раздел 4. Теория графов	16	26	
9.	Основные понятия и определения теории графов	4	6	
10.	Цепи и циклы в графах	6	8	Учебно-методическое пособие
11.	Деревья	6	12	

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Компетенция ОК-7

способность к самоорганизации и самообразованию			
Этапы формирования компетенции			
Знает	Умеет		Владеет
методы самоорганизации и самообразованию 6.2.1(1,2,7-12)	применять методы самоорганизации и самообразованию 6.2.2 (1-2,6)	методы и	способностью к самоорганизации и самообразованию 6.2.2 (8-15)
Показатели и критерии оценивания компетенции на различных этапах ее формирования, шкала оценивания			
Знает, если выполнил 6.2.1(1,2,7-12) Умеет, если выполнил 6.2.2 (1-2,6) Владеет, если выполнил 6.2.2 (8-15)			

Компетенция ПК-18

способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные
--

средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования		
Этапы формирования компетенции		
Знает	Умеет	Владеет
соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования 6.2.1 (3-6,13-30)	использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования 6.2.4 (1-10)	способностью использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования 6.2.3 (1-5)
Показатели и критерии оценивания компетенции на различных этапах ее формирования, шкала оценивания		
Знает, если выполнил 6.2.2 (3-6,13-30) Умеет, если выполнил 6.2.4 (1-10) Владеет, если выполнил 6.2.3 (1-5)		

6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1 Примерные вопросы к зачету

1. Понятие множества. Основные понятия (универсальное, счетное и пустое множество). Равные и эквивалентные множества.
2. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Диаграммы Эйлера-Венна. Примеры.
3. Понятие кортежа. Прямое (декартово) произведение множеств. Примеры.
4. Бинарное отношение (определение), его область определения и область значений, свойства (рефлексивность, симметричность, транзитивность).
5. Отношения эквивалентности и порядка.
6. Определение функции как бинарного отношения. Функция как отображение одного множества на другое. Области определения и значений функции. Примеры.
7. Алгебраические структуры. Гомоморфизм и изоморфизм. Различные виды алгебраических структур. Полугруппы. Группы. Поля и кольца. Решётки.
8. Понятие высказывания. Основные логические операции (связки): отрицание, конъюнкция, дизъюнкция. Их таблицы истинности и взаимосвязь с операциями над множествами.
9. Основные логические операции (связки): импликация, эквивалентность. Их таблицы истинности и запись с помощью дизъюнкций, конъюнкций и отрицаний.
10. Понятие о производных логических операциях (связках): штрих Шеффера, стрелка Пирса, сумма по модулю два. Таблица истинности этих операций.
11. Основные свойства логических операций: идемпотентность, коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность, Примеры.
12. Понятие о булевой алгебре; алгебра высказываний как интерпретация булевой алгебры.
13. Формулы алгебры логики и их виды: тождественно истинные, тождественно ложные и выполнимые. Примеры.

14. Булевы (логические) функции. Равенство функций. Булевы функции одной и двух переменных.
15. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и совершенная ДНФ (СДНФ) алгебры логики и их свойства.
16. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) и совершенная КНФ (СКНФ) алгебры логики и их свойства.
17. Построение СДНФ и СКНФ булевой функции по таблице истинности. Примеры. Теорема о функциональной полноте.
18. Алгебра Жегалкина и линейные функции.
19. Понятие предиката (высказывательной формы). Предметные переменные. Одноместные и n -местные предикаты. Тавтологически истинные и тавтологически ложные высказывания. Примеры.
20. Неориентированные графы. Основные понятия: вершины и их степень, ребра, кратные ребра, петли.
21. Матрица смежности и матрица инцидентности неориентированного графа.
22. Ориентированные графы. Матрица инцидентности орграфа. Примеры. Матрица смежности орграфа. Примеры.
23. Подграфы. Полные графы. Примеры.
24. Маршруты, циклы, цепи в неориентированных графах.
25. Связность графа. Алгоритмы выделения компонент связности.
26. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера. Алгоритм поиска эйлерова цикла.
27. Гамильтоновы графы. Алгоритм поиска гамильтонова цикла.
28. Деревья и их свойства. Направленные деревья.
29. Остовное дерево. Алгоритм Краскала нахождения кратчайшего остова в графе
30. Нахождение кратчайшего пути в графе

6.2.2 Примерные темы рефератов

1. Теория множеств по Кантору.
2. Мощность множеств. Мощность бесконечных множеств
3. Моделирование систем с помощью графов.
4. Сетевые модели.
5. Использование сетевых графиков для моделирования бизнес-процессов.
6. Сложность графов. Оценка сложности систем с помощью теории графов.
7. Задача о максимальном потоке в транспортной сети: от Форда-Фалкерсона до наших дней.
8. Задача коммивояжёра и её решение методом ветвей и границ.
9. Функции алгебры логики. Представление процессов с помощью функций алгебры логики.
10. Функционально-полные системы. Преобразование систем.
11. Применение булевых функций в теории распознавания образов.
12. Математическая логика и системы искусственного интеллекта.
13. Алгебра логики.
14. Многочлены Жегалкина и их практическое применение.
15. Алгебра предикатов первого порядка.

6.2.3 Примерный вариант контрольной работы

Задание №1.

Исходя из определения равенства множеств и операций над множествами, доказать тождество и проверить его с помощью диаграмм Эйлера-Венна.

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

Задание №2.

С помощью таблицы истинности установите эквивалентны ли данные формулы:

$$\phi = \bar{p} \rightarrow (p \wedge r)$$

$$\psi = \bar{p} \rightarrow (\bar{p} \vee \bar{r})$$

Задание № 3.

Проверьте, является ли данное отношение отношением эквивалентности.

Отношение «число x больше или равно числу y ».

Задание № 4 .

Нарисовать на плоскости граф $G=[V, E]$ (единственный с точностью до изоморфизма), имеющий заданную матрицу своей матрицей смежности. Найти матрицу инцидентности графа G .

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Задание № 5.

Нарисовать на плоскости орграф $G=[N, A]$ (единственный с точностью до изоморфизма), имеющий заданную матрицу своей матрицей смежности. Найти матрицу инцидентности графа G .

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

6.2.4 Примерный вариант теста

1. Пусть A и B непустые множества и $A \subset B$ тогда какое из данных множеств является пустым

- а) $A \cup B$
- б) $A \cup \bar{B}$
- в) $\bar{A} \cup B$
- г) $A \cup \bar{A}$
- д) $\bar{A} \cup \bar{B}$

2. Пусть $A=\{a,b\}$ и $B=\{5,6\}$ тогда какое из указанных множеств есть множество $A \times B$

- а) $\{(a,5), (a,6), (b,5), (b,6)\}$
- б) $\{(5,a), (6,a), (5,b), (6,b)\}$
- в) $\{5,6, a, b\}$
- г) $\{a, b, 5, 6\}$

д) $\{a,5,b,6\}$

3. Дано: $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A=\{1,2,3\}$, $B=\{1,3,4,5\}$.

$A \setminus B$ равно:

а) \emptyset

б) $\{4,5\}$

в) $\{2\}$

г) $\{0,2,3,4,5,6,7,8,9\}$

д) $\{2,3\}$

4. Дано: $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A=\{0,2,3\}$, $B=\{2,3,4,5\}$.

$\overline{A \setminus B}$ равно:

а) $\{0,1,2,3,4,5\}$

б) $\{6,7,8,9\}$

в) $\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$

г) $\{1,2,3,4,5\}$

д) $\{0,6,7,8,9\}$

5. Какая из булевых функций записана в конъюнктивной нормальной форме (КНФ)?

а) $(x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{z})$

б) $\overline{(x \vee y)} \wedge x$

в) $\overline{(x \wedge y)} \wedge x$

г) $(x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee \bar{z})$

д) $\overline{(x \vee y)} \vee x$

6. Какая из булевых функций записана в дизъюнктивной нормальной форме (ДНФ)?

а) $(x \vee y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{z})$

б) $\overline{(x \vee y)} \wedge x$

в) $\overline{(x \wedge y)} \wedge x$

г) $(x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{z})$

д) $\overline{(x \vee y)} \vee x$

7. Какая из булевых функций записана в базисе ИЛИ-НЕ?

а) $\overline{x_1 \wedge x_2} \vee (\bar{x}_2 \wedge x_3)$

б) $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y})$

в) $(x \wedge y) \oplus 1$

г) $\overline{x_1 \vee x_2} \vee (\bar{x}_2 \vee x_3)$

д) $(x \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z})$

8. Какая из булевых функций записана в базисе Жегалкина?

а) $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y})$

б) $\overline{(\bar{x} \vee \bar{y})} \vee x \wedge \bar{y}$

в) $\overline{(x \wedge y)} \vee \bar{x} \wedge \bar{y}$

г) $x \wedge (\bar{x} \vee \bar{y})$

д) $x \wedge y \oplus z \oplus 1$

9. Дано высказывание: «Число четное тогда и только тогда, когда оно делится на два». Какая формула соответствует данному высказыванию.

а) $A \leftrightarrow B$

б) $A \rightarrow B$

- в) $A \wedge B$
 г) $\neg A \wedge B$
 д) $A \wedge \neg B$

10. Дано высказывание: «Если экзамен послезавтра, то сегодня можно пойти в кино или в бассейн». Какая формула соответствует данному высказыванию.

- а) $\neg(A \leftrightarrow B)$
 б) $\neg(A \wedge B)$
 в) $\neg(A \vee B)$
 г) $\neg(A \rightarrow B)$
 д) $A \rightarrow (B \vee C)$

11. Какое из составных высказываний является тавтологией?

- а) $A \vee B$
 б) $A \wedge B$
 в) $A \rightarrow B$
 г) $A \vee \neg A$
 д) $A \leftrightarrow B$

12. Какой из графов является эйлеровым?

$$A_1(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_2(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_3(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_4(G) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- а) $A_1(G)$
 б) $A_2(G)$
 в) $A_3(G)$
 г) $A_4(G)$

13. Какой из графов является гамильтоновым?

$$A_1(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_2(G) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_3(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_4(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

- а) $A_1(G)$

б) $A_2(G)$ в) $A_3(G)$ г) $A_4(G)$

14. Дана матрица смежности орграфа $A(D)$. Определить минимальный путь из v_1 в v_5 в орграфе D .

$$A(D) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

а) 1

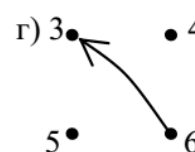
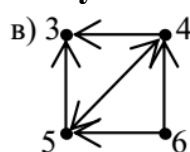
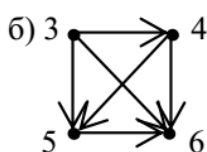
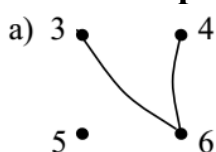
б) 2

в) 3

г) 4

д) 5

15. Найти граф отношения “ x меньше y ”



16. Выбрать правило исключения импликации $a \rightarrow b$

а) $ab \vee \bar{a}\bar{b}$ б) $a\bar{b} \vee \bar{a}b$ в) $a \wedge b$ г) $a \vee b$

17. Цикл, содержащий все ребра графа называется

а) эйлеров граф

б) цикл

в) эйлерова цепь

г) эйлеров цикл

18. Булеан множества $A = \{1, 2, 3\}$ определяется как:

а) $B(A) = \{1, \{1,2\}, \{1,3\}, \{2,3\}\}$;б) $B(A) = \{\emptyset, 1, 2, 3, \{1, \{2,3\}\}\}$;в) $B(A) = \{1, \{2, 3\}\}$;г) $B(A) = \{\emptyset, \{3\}, \{1, 2\}, \{3, \{1,2\}\}\}$.

19. Какая формула соответствует дистрибутивному закону:

а) $A \cup B = B \cup A$;б) $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$;в) $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$;г) $(A \cup B) \cap A = A$.

20. Какое из соответствий называется взаимно-однозначным:

а) сюръективное, инъективное и функциональное?

б) сюръективное и инъективное?

в) всюду определенное, сюръективное, инъективное и функциональное?

21. Дизъюнктивной нормальной формой (сокращенно ДНФ) называется формула, представленная в виде

а) дизъюнкции элементарных конъюнкций

- б) конъюнкции элементарных дизъюнкций
- в) дизъюнкции элементарных дизъюнкций
- г) конъюнкции элементарных конъюнкций

22. Степенью вершины неориентированного графа называется...

- а) количество ребер, исходящих из вершины
- б) количество ребер, инцидентных вершине
- в) количество ребер, входящих в вершину
- г) количество петель в этой вершине

23. Соответствие между множествами А и В называется полностью определенным, если...

- а) каждый элемент a из области определения соответствия имеет единственный образ в области значений
- б) каждый элемент b из области значений имеет единственный прообраз в области определения
- в) если каждый элемент $a \in A$ имеет образ в множестве B
- г) если каждый элемент $b \in B$ имеет прообраз в множестве A .

24. Бинарное отношение $R \subset M^2$ называется транзитивным, если

- а) $\forall a, b, c \in M, aRb \text{ и } bRc \Rightarrow aRc$
- б) $\forall a, b \in M, aRb \Leftrightarrow bRa$
- в) $\forall a \in M, aRa$
- г) $\forall a, b \in M, (aRb \Leftrightarrow bRa) \Rightarrow a=b$

25. В неориентированном графе последовательность ребер, в которой два соседних ребра имеют общую вершину называется:

- а) простой цепью
- б) цепью
- в) циклический маршрут
- г) маршрутом

26. Циклический маршрут, который является цепью называется

- а) эйлеров граф
- б) цикл
- в) эйлерова цепь
- г) эйлеров цикл

27. Связный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер:

- а) плоский граф
- б) дерево
- в) лес
- г) полный граф

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

- а) циклическим
- б) взвешенным
- в) конечным
- г) орграфом

29. Цикл, содержащий все ребра графа называется

- а) эйлеров граф
- б) цикл

в) эйлерова цепь

г) эйлеров цикл

30. Граф, который может быть изображен на плоскости так, что все пересечения ребер являются его вершинами:

а) плоский граф

б) дерево

в) лес

г) полный граф

Ключ к тесту

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
г	а	в	в	г	г	г	д	а	д	г	а	а	б	б	г	г	г	б	в
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.										
а	б	в	а	г	б	б	б	г	а										

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Седова Н.А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Седова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 67 с. — 978-5-4486-0069-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69316.html>

2. Новиков, Ф. А. Дискретная математика : для бакалавров и магистров : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Системный анализ и управление" / Ф. А. Новиков. - 3-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2017. - 493 с.

3. Рогова Н.В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Рогова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 143 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75372.html>

4. Порошенко, Е. Н. Сборник задач по дискретной математике : учебное пособие / Е. Н. Порошенко. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 132 с. — ISBN 978-5-7782-3562-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91418.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература

1. Седова, Н. А. Дискретная математика. Сборник задач / Н. А. Седова, В. А. Седов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 319 с. — ISBN 978-5-4488-0506-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89998.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Хусаинов, А. А. Дискретная математика : учебное пособие / А. А. Хусаинов. — 2-е изд. — Комсомольск-на-Амуре, Саратов : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 77 с. — ISBN 978-5-85094-384-4, 978-5-4497-0057-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85811.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Пашуева, И. М. Дискретная математика в информационных системах и технологиях : учебное пособие / И. М. Пашуева, А. Н. Шелковой, Н. А. Ююкин. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 183 с. — ISBN 978-5-7731-0718-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93256.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Б. Гисин. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 383 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс)
5. Шнарева, Г.В. Математическая логика: метод. указания по решению задач/ Г.В. Шнарева. - Симферополь: АНО"ООВО" "УЭУ", 2018. - 65 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.iprbookshop.ru/>- Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. <http://www.window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Полнотекстовая электронная библиотека учебных и учебно-методических материалов (федеральный ресурс)
3. <http://old.exponenta.ru/> - Образовательный математический сайт Exponenta.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При проведении лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работе студентов применяются интерактивные формы проведения занятий с целью погружения студентов в реальную атмосферу профессионального сотрудничества по разрешению проблем, оптимальной выработки навыков и качеств будущего специалиста. Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуацию.

В учебном процессе используются интерактивные формы занятий:

1. Творческое задание. Выполнение творческих заданий требуют от студента воспроизведение полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей творческого подхода.
2. Групповое обсуждение. Групповое обсуждение кого-либо вопроса

направлено на достижение лучшего взаимопонимания и способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

- программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет(например, «Google chrome»);
- программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);
- программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»).

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

Для преподавания дисциплины не требуется специальных материально-технических средств (лабораторного оборудования, компьютерных классов и т.п.). Однако во время лекционных занятий, которые проводятся в большой аудитории, использовать проектор для демонстрации слайдов, схем, таблиц и прочего материала.