


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА


Дисциплина:	Дискретная математика

Наименование кафедры	Цифровой экономики
	(ЦЭ) аббревиатура

Направление _____ 38.03.05 (бакалавриат), «Бизнес-информатика» _____
(код специальности(направления), полное наименование)

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Эткин Анатолий Ефимович	ЦЭ	к.ф-м.н., доцент

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина принадлежит базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин ФГОС ВО по направлению «Бизнес-информатика». Дисциплина изучается студентами второго курса бакалавриата.

Изучение курса «Дискретная математика» базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в процессе изучения дисциплины «Линейная алгебра» (ПК-17).

Дисциплина занимает особое место в учебном плане. Вместе с курсами линейной алгебры и математического анализа, дисциплина «Дискретная математика» составляет основу математического образования студента.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дискретная математика», позволяют перейти к изучению дисциплины «Исследование операций».

Знания, навыки и умения, приобретенные в результате прохождения курса, будут востребованы при изучении других дисциплин математического и естественнонаучного, а также экономического циклов, и при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17).

В результате освоения дисциплины студенты должны:

Иметь представление:

- об основных терминах, понятиях и методах дискретной математики как о языке и средствах построения моделей в прикладных исследованиях.


Знать:

- основные законы алгебры множеств и логики;
- понятие мощности множества;
- основные понятия теории соответствий и отношений;
- основные понятия теории графов;
- классификацию графов;
- основные правила и формулы комбинаторики;
- основные комбинаторные тождества;
- методы проверки правильности рассуждений.

Уметь:

- логически мыслить;
- осуществлять равносильные преобразования формул логики высказываний и логики предикатов;
- применять положения и методы дискретной математики для решения задач, относящихся к темам дисциплины;
- оперировать с графами и их матрицами;
- проводить правильные комбинаторные рассуждения.

Владеть:

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		


- логической и теоретико-множественной символикой;
- навыками применения методов дискретной математики для решения практических задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 зачетных единицы.

3.2 Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		№ семестра 3
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	18	18
практические и семинарские занятия	18	18
лабораторные работы (лабораторный практикум)		
Самостоятельная работа	36	36
Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат)		
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	72	72

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

3.3 Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

№ п/п	Название разделов и тем	Всего (в часах)	Виды учебных занятий (в часах)				
			Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа
			лекции	практ.	лаб. раб.		
1	2	3	4	5	6	7	
1.	Элементы теории множеств.	16	4	4		2	8
2.	Комбинаторика.	16	4	4		2	8
3.	Основы математической логики.	16	4	4		2	8
4.	Основы теории графов.	24	6	6		2	12
	ИТОГО:	72	18	18		8	36

4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1. Элементы теории множеств.

Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Системы множеств. Законы алгебры множеств. Декартово произведение множеств. Соответствия, отношения, функции. Композиция соответствий. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Отношение порядка. Взаимно-однозначное соответствие. Мощность множеств. Счетные и несчетные множества.


Тема 2. Комбинаторика.

Задачи комбинаторики. Правила суммы и произведения. Типы выборок. Размещения. Перестановки. Сочетания. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Перестановки с повторениями. Полиномиальная формула. Комбинаторные тождества. Производящие функции.

Тема 3. Основы математической логики.

Понятие высказывания. Операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний. Таблица истинности. Тавтологии и противоречия. Равносильные преобразования формул. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы. Логически правильные рассуждения. Методы проверки правильности рассуждения.

Булевы функции. Полиномы Жегалкина. Классы Поста. Полнота и замкнутость классов булевых функций. Критерий Поста полноты класса функций. Независимость системы функций. Базис. Предполные классы функций.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Понятие предиката. Кванторы. Равносильные преобразования формул логики предикатов. Рассуждения в логике предикатов. Понятие о неклассических логиках.

Тема 4. Основы теории графов.

Понятие графа. Виды графов. Ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графа. Операции над графами. Матрицы смежности и инцидентности. Графы и бинарные отношения. Изоморфизм графов. Маршруты на графах. Связность графов. Цепи и циклы. Мосты.

Обходы графа. Эйлеровы циклы и цепи. Эйлеровы и полуэйлеровы графы. Критерий эйлеровости графа. Гамильтоновы циклы и цепи. Гамильтоновы и полугамильтоновы графы. Достаточные условия гамильтоновости графа.

Графы без циклов. Леса и деревья. Подсчет деревьев. Теорема Кэли о числе деревьев.

5. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	№ раздела	Тема, рассматриваемые вопросы	Количество часов (из них интерактив)
			Очная форма
1	1	Множества и операции над ними. Проверка свойств операций над множествами.	2
2	1	Соответствия и отношения. Проверка выполнения свойств соответствий и отношений. Отношения эквивалентности и порядка.	2(2)
3	2	Размещения, перестановки и сочетания без повторов и с повторениями. Решение комбинаторных задач.	2
4	2	Биномиальная и полиномиальная формулы. Комбинаторные тождества. Использование производящих функций в комбинаторных вычислениях.	2(2)
5	3	Алгебра высказываний. Таблицы истинности. Равносильные преобразования формул. Приведение формул к ДНФ и КНФ, СДНФ, СКНФ.	2
6	3	Предикаты. Равносильные преобразования формул логики предикатов.	2(2)
7	4	Графы. Примеры графов. Операции над графами. Матрицы смежности и инцидентности.	2
8	4	Эйлеровы и гамильтоновы графы. Проверка эйлеровости графа. Нахождение эйлеровых циклов с помощью алгоритма Флери.	2(2)
9	4	Леса и деревья. Подсчет деревьев, листьев в дереве, характеристик дерева.	2
10		Всего:	18 (8)

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)


По дисциплине не предусмотрены лабораторные работы.

7. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

По дисциплине не предусмотрены курсовые работы, контрольные работы, рефераты.

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Студенты выполняют задания, самостоятельно обращаясь к учебной литературе.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Проверка выполнения заданий осуществляется путем проверки домашних заданий и устного опроса на практических занятиях. Для методического обеспечения самостоятельной работы студентов разработано печатное учебное пособие, охватывающие все темы курса, вынесенные на самостоятельное изучение.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Капитонова и др. Лекции по дискретной математике. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.
2. Москинова Г.И. Дискретная математика. Математика для менеджера. М.: Логос, 2007.
3. Новиков Ф. А. Дискретная математика. СПб.: Питер, 2011.
4. Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. Дискретная математика: М.: Инфра-М, 2007.
5. Триумфгородских М.В. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров. М.: Диалог-МИФИ, 2011.

б) дополнительная литература

1. Краснов М.Л. и др. Вся Высшая математика. Том 7. М.: КомКнига, 2006.
2. Лекции по теории графов./ Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич. М.: Либроком, 2014.
3. Оре О. Теория графов. М.: Либроком, 2009.
4. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. М.: Техносфера, 2012.

в) программное обеспечение


1. Стандартный пакет офисных программ корпорации Microsoft.
2. ОС Windows XP, браузер (Internet Explorer не ниже версии 6.0).
3. Математический пакет SMath Studio.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы


1. Интерактивная обучающая и тестирующая система: <http://www.i-exam.ru>
2. Образовательный математический сайт: <http://www.exponenta.ru>
3. Интернет-университет информационных технологий <http://intuit.ru/>
4. Интернет-страница ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА <http://new.math.msu.su/department/dm/dmmc/index.htm>
5. Электронный каталог научной библиотеки УлГУ.
6. Научная электронная библиотека eLibrary.ru.
7. Электронная библиотечная система IPRbooks.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий оснащенные проектором, ноутбуком, аудиооборудованием для просмотра видео (актовый зал, 703, 709 и др. аудитории).
2. Аудитории, оборудованные интерактивными досками (603, 611)
3. Аудитории для проведения тестирования и самостоятельной работы студентов с выходом в интернет, комп.класс №806 (корпус по ул. Пушкинская, 4а), 1 сервер и 16 рабочих мест (MS Office).

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

4. Читальный зал (803 аудитория) с компьютеризированными рабочими местами для работы с электронными библиотечными системами, каталогом и т.д.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Приложение


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Дискретная математика»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Этапы формирования компетенций по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления «Бизнес-информатика»

№ семестра	Дисциплины (модули)	Код компетенции
		ПК-17
1	Математический анализ	+
2	Математический анализ	+
	Линейная алгебра	+
	Теоретические основы информатики	+
	Микроэкономика	+
3	Теория вероятностей и математическая статистика	+
	Дискретная математика	+
	Дифференциальные и разностные уравнения	+
4	Эконометрическое моделирование	+
	Учебная практика	+
5	Исследование операций	+
	Системы поддержки принятия решений	+
	Экономико-математические методы и модели	+
	Оптимальное управление в экономических процессах	+
6	Экономико-математические методы и модели	+
	Оптимальное управление в экономических процессах	+
	Информационные системы управления производственной компанией	+
	Имитационное моделирование	+
	Реклама на рынке ИКТ	+
	Производственная практика	+
7	Теория игр	+
	Методы оптимизации	+
	Математическое моделирование производственных процессов	+
	Эконометрическое моделирование производственных процессов	+
8	Информационные технологии на основе систем массового обслуживания	+
	Информационные технологии управления персоналом	+
	Анализ финансовых рынков	+
	Актуарная математика	+
	Дипломная практика	+
	Государственная итоговая аттестация	+

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17).

В результате освоения дисциплины студенты должны:

Иметь представление:

- об основных терминах, понятиях и методах дискретной математики как о языке и средствах построения моделей в прикладных исследованиях.

Знать:

- основные законы алгебры множеств и логики;
- понятие мощности множества;
- основные понятия теории соответствий и отношений;
- основные понятия теории графов;
- классификацию графов;
- основные правила и формулы комбинаторики;
- основные комбинаторные тождества;
- методы проверки правильности рассуждений.

Уметь:

- логически мыслить;
- осуществлять равносильные преобразования формул логики высказываний и логики предикатов;
- применять положения и методы дискретной математики для решения задач, относящихся к темам дисциплины;
- оперировать с графами и их матрицами;
- проводить правильные комбинаторные рассуждения.

Владеть:

- логической и теоретико-множественной символикой;
- навыками применения методов дискретной математики для решения практических задач.


3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Элементы теории множеств.	ПК-17	Вопросы к зачету Вопросы теста	1-4 1-17	Опрос Решение задач
2	Комбинаторика.	ПК-17	Вопросы к зачету	5-8	Опрос
3	Основы математической логики.	ПК-17	Вопросы к зачету Вопросы теста	6-16 28-36	Опрос Решение задач
4	Основы теории графов.	ПК-17	Вопросы к зачету Вопросы теста	17-22 18-27	Опрос Решение задач

4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.1 Вопросы к зачету

1. Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

- Диаграммы Эйлера-Венна. Системы множеств. Законы алгебры множеств.
2. Декартово произведение множеств. Соответствия, отношения, функции. Композиция соответствий.
 3. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Отношение порядка.
 4. Взаимно-однозначное соответствие. Мощность множеств. Счетные и несчетные множества. Множества мощности континуума. Множества высших мощностей.
 5. Задачи комбинаторики. Правила суммы и произведения. Типы выборов. Размещения. Перестановки. Сочетания.
 6. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
 7. Перестановки с повторениями. Полиномиальная формула.
 8. Комбинаторные тождества. Производящие функции.
 9. Понятие высказывания. Операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний. Таблица истинности. Тавтологии и противоречия.
 10. Равносильные преобразования формул. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы.
 11. Логически правильные рассуждения. Методы проверки правильности рассуждения.
 12. Булевы функции. Полиномы Жегалкина.
 13. Классы Поста. Полнота и замкнутость классов булевых функций. Критерий Поста полноты класса функций.
 14. Независимость системы функций. Базис. Предполные классы функций.
 15. Понятие предиката. Кванторы. Равносильные преобразования формул логики предикатов. Рассуждения в логике предикатов.
 16. Понятие о неклассических логиках.
 17. Понятие графа. Виды графов. Ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графа. Операции над графами.
 18. Матрицы смежности и инцидентности. Графы и бинарные отношения. Изоморфизм графов.
 19. Маршруты на графах. Связность графов. Цепи и циклы. Мосты.
 20. Обходы графа. Эйлеровы циклы и цепи. Эйлеровы и полуэйлеровы графы. Критерий эйлеровости графа.
 21. Гамильтоновы циклы и цепи. Гамильтоновы и полугамильтоновы графы. Достаточные условия гамильтоновости графа.
 22. Графы без циклов. Леса и деревья. Подсчет деревьев. Теорема Кэли о числе деревьев.

4.2 Задачи (задания) к зачету

Тест.


Задание № 1

Мощностью конечного множества называется ...

- а) количество элементов, входящих в это множество;
- б) множество всех подмножеств этого множества;
- в) количество всех подмножеств этого множества;
- г) произведение всех его элементов.

Задание № 2

Булеаном множества M называется ...

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

- а) множество подмножеств, объединение которых равно множеству M ;
 б) любое множество попарно непересекающихся подмножеств множества M ;
 в) множество попарно непересекающихся подмножеств множества M , объединение которых равно множеству M ;
 г) множество всех его подмножеств.

Задание № 3

Декартовому произведению множеств $A = \{x \in N \mid 4 < x < 9\}$ и $B = \{x \in N \mid x > 6\}$ принадлежит упорядоченная пара ...

- а) (5, 5); б) (10, 10); в) (10, 5); г) (5, 10).

Задание № 4

Количество упорядоченных пар, которые принадлежат прямому произведению множеств $A = \{*, +, \#\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4\}$ и в которых на первом месте стоит элемент $\#$, равно ...

- а) 12; б) 3; в) 4; г) 9.

Задание № 5

Семейство множеств $M = \{\{3, 9, 19\}, \{11, 13, 17\}, \{5\}, \{17, 15\}\}$ является разбиением множеств

$$G \subset X_1 \times X_2$$

а) $X_2 = \{1, 2, 3, 4\}$

$$G = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4)\}$$

б) $P = \{2x + 1 \mid x \in N, x < 10\}$

в) $1 \in P, \quad x \in P \Rightarrow 2x + 1 \in P, \quad x < 10$

г) $P = \{x + 2 \mid x \in N, x < 19\}$

д) $3 \in P, \quad x \in P \Rightarrow x + 1 \in P, \quad x < 17$

Задание № 6

Множество $(A \setminus C) \cup (B \cap A)$ пусто, если $B = \{1, 2, 5, 9\}$, $C = \{2, 3, 4, 5, 7\}$ и A равно ...

- а) $\{3, 4, 5\}$; б) $\{2, 3, 4, 5\}$; в) $\{4, 5, 7, 8\}$; г) $\{3, 4, 7\}$.

Задание № 7

Установите соответствие между множествами, заданными порождающими процедурами, и их подмножествами, заданными характеристическими предикатами.

1. $\{x \mid x_0 = 1, x_1 = 2, x_n = x_{n-1} + x_{n-2}, n < 6\}$


2. $\{x \mid x_0 = 19, x_1 = 10, x_n = |x_{n-2} - x_{n-1}|, n < 6\}$

3. $\{x \mid x_0 = 29, x_1 = 15, x_n = |x_{n-1} - x_{n-2}|, n < 6\}$

4. $\{x \mid x_0 = 3, x_1 = 5, x_n = (x_{n-1} - x_{n-2})^2, n < 6\}$

а) $\{x \in N \mid x < 4\}$; б) $\{x \in N \mid 6 < x < 11\}$; в) $\{x \in N \mid 2 < x < 6\}$;

г) $\{x \in N \mid x > 4\}$; д) $\{x \in N \mid 11 < x < 16\}$.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Задание № 8

Даны заданные списками множества:

$$A = \{1, \{a,2\}, \{1,a,b,c\}, a, b\}, \quad B = \{b, c, \{2, a\}\}.$$

Мощность симметрической разности множеств A и B равна ...

(В ответе введите число.)

Задание № 9

Мощность соответствия $G \subset X_1 \times X_2$, где $X_1 = \{1,2,3\}$, $X_2 = \{1,2,3,4\}$ и

$$G = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4)\}$$
 равна ...

- а) 8; б) 16; в) 7; г) 12.

Задание № 10

Сюръективным отображением из множества $A = \{1, 2, 3, 4\}$ в множество $B = \{a, b, c\}$ является ...

- а) $\{(1, a), (2, a), (3, b), (4, b)\}$; б) $\{(1, a), (2, a), (3, a), (4, a)\}$;
 в) $\{(1, b), (2, b), (3, a), (4, c)\}$; г) $\{(1, c), (2, c), (3, c), (4, a)\}$.

Задание № 11

Бинарное отношение $R = \{(1, 2), (1, 5), (2, 3), (2, 4), (4, 2), (5, 3)\}$ на множестве $M = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ описывается матрицей ...

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

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

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

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

Задание № 12


I – тождественное бинарное отношение, R – некоторое бинарное отношение на множестве A , U – универсальное (полное) отношение. Отношение полно тогда и только тогда, когда ...

- а) $I \subset R$; б) $R = R^{-1}$; в) $R^{-1} \cup I \cup R = U$; г) $R = U$.

Задание № 13

Отношение порядка, наряду с другими свойствами, обладает свойством ...

- а) симметричности;

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

- б) антитранзитивности;
- в) антисимметричности;
- г) антирефлексивности,

Задание № 14

Дано множество $M = \{abb, ba, ac, nkm\}$. Разбиению $\{\{abb, ba\}, \{ac\}, \{nkm\}\}$ множества M соответствует отношение эквивалентности ...

- а) $R = \{(x,y) \mid \text{“множество букв, из которых составлено слово } x, \text{ равно множеству букв, из которых составлено слово } y\text{”}\}$;
- б) $R = \{(x,y) \mid \text{“длина слова } x \text{ равна длине слова } y\text{”}\}$;
- в) $R = \{(x,y) \mid \text{“слова } x \text{ и } y \text{ состоят из одних и тех же букв”}\}$;
- г) $R = \{(x,y) \mid \text{“первая буква слова } x \text{ равна первой букве слова } y\text{”}\}$.

Задание № 15

На множестве $M = \{2, 3, 4, 7, 9, 27\}$ задано отношение эквивалентности $R = \{(x, y) \mid \text{НОД}(x, y) > 1\}$. Класс эквивалентности элемента $[9]_R$ равен ...

- а) $\{3, 9, 27\}$;
- б) $\{9\}$;
- в) $\{3, 9\}$;
- г) $\{9, 27\}$.

Задание № 16

Инъективными функциями, заданными на множестве целых чисел Z , являются ...

- 1) $y = -x + 1$;
- 2) $y = x - 1$;
- 3) $y = -x^2 + x - 1$;
- 4) $y = x^2 - x + 1$;
- 5) $y = x^3 - x^2 + 1$;
- 6) $y = x^3 + x - 1$.

(В ответе перечислите без запятых и пробелов номера функций в порядке возрастания, например, 1234.)

Задание № 17

Имеются свойства отношений:

- 1) рефлексивность;
- 2) антирефлексивность;
- 3) симметричность;
- 4) антисимметричность;
- 5) транзитивность;
- 6) полнота.


Отношение включения на булеане множества M

$\{(a,b) \mid (b \subset a) \wedge (a, b \in 2^M)\}$ обладает свойствами под номерами ...

(В ответе запишите без запятых и пробелов в порядке возрастания номера свойств, например, 125.)

Задание № 18

Неориентированный граф задан матрицей инцидентности:

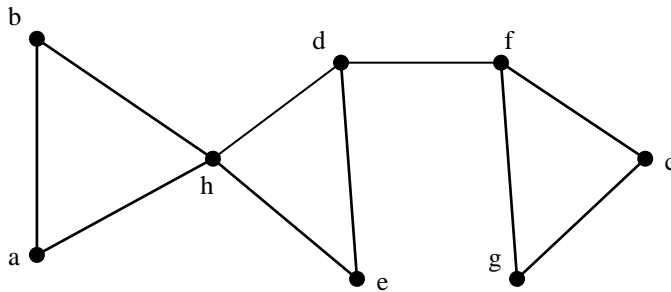
Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

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

Количество вершин, смежных 2-ой вершине, равно ...

Задание № 19

Удаление вершины _____ не изменяет количества компонент связности в графе, заданном диаграммой



- а) f; б) d; в) e; г) h.

Задание № 20

Связный граф задан матрицей инцидентности

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

Шарниром является вершина с номером ...

- а) 2; б) 1; в) 3; г) 6.

Задание № 21

Граф задан матрицей инцидентности

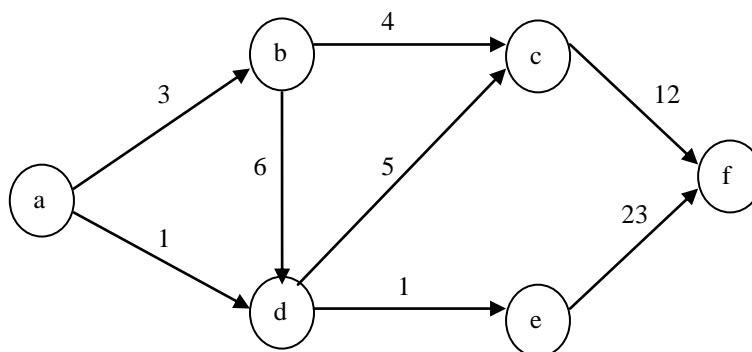
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0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

Полустепень захода вершины равна трем у вершины с номером ...

- а) 7; б) 6; в) 3; г) 5.

Задание № 22

Дана сеть

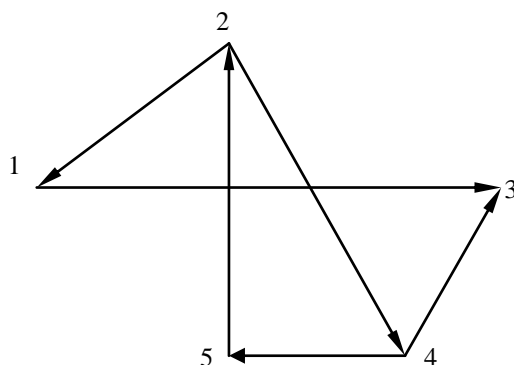


Отрицательны дивергенции вершин ...

- а) c, e, f; б) d, e, f; в) a, b, c; г) a, d, e.

Задание № 23

Граф, заданный диаграммой



является ...

- а) полугамильтоновым;

- б) эйлеровым;
- в) гамильтоновым;
- г) полуэйлеровым.

Задание № 24

Вершина ордерера, степень захода которой равна нулю, называется ...

- а) нулевой;
- б) изолированной;
- в) листом;
- г) корнем

Задание № 25

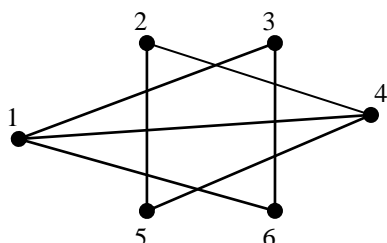
Установите соответствие между матрицами смежности и множествами ребер (ребро в множестве представлено последовательностью концевых вершин без фигурных скобок, без пробелов и без запятой).


1) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	2) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
3) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	4) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

- а) {12, 41, 16, 52, 34, 63, 45};
- б) {26, 35, 12, 16, 34, 54, 23, 56};
- в) {13, 14, 15, 24, 26, 35, 46};
- г) {21, 41, 61, 32, 43, 54, 65};
- д) {61, 62, 53, 54, 41, 43, 21}.

Задание № 26

Граф задан диаграммой

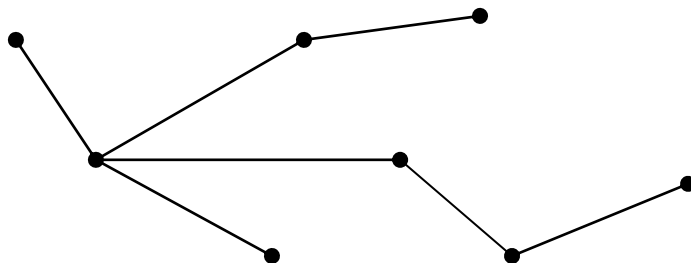


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Цикломатическое число графа равно ...

Задание № 27

Количество корней в дереве, заданном диаграммой, равно ...



Задание № 28

Количество различных переключательных функций от двух переменных равно ...

- а) 2; б) 16; в) 8; г) 4.

Задание № 29

Система функций $\{\wedge, \oplus\}$ не является базисом, потому что она не содержит _____ функцию.

- а) не сохраняющую нуль;
 б) не сохраняющую единицу;
 в) немонотонную;
 г) несамодвойственную.

Задание № 30

Формула $(x_1 \downarrow x_2) \downarrow (x_1 \downarrow x_2)$ в базисе Пирса определяет функцию ...

- а) импликации $x_1 \rightarrow x_2$;
 б) строгой дизъюнкции $x_1 \oplus x_2$;
 в) конъюнкции $x_1 \wedge x_2$;
 г) дизъюнкции $x_1 \vee x_2$.

Задание № 31


Формула $f(x, y) = (\bar{x} \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \wedge y)$ является _____ нормальной формой.

- а) совершенной конъюнктивной;
 б) тупиковой дизъюнктивной;
 в) совершенной полиномиальной;
 г) совершенной дизъюнктивной.

Задание № 32

Даны функции:

Форма А

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

$$1) f(a, b, c) = (b \rightarrow c \vee a)(a \rightarrow c \vee \bar{b}),$$

$$2) f(a, b, c) = \bar{b}c \vee b(a \downarrow c \vee a\bar{c}),$$

$$3) f(a, b, c) = (a \rightarrow b \vee c)(a \oplus c \vee \bar{b}),$$

$$4) f(a, b, c) = \bar{a}(b \leftrightarrow c) \vee abc,$$

$$5) f(a, b, c) = (\bar{a} | (b \downarrow c))(a \rightarrow c \vee b).$$

Набор (0, 1, 0) является нулевым для функций ...

(В ответе запишите номера функций без запятых и пробелов в порядке возрастания, например, 1245.)

Задание № 33

Простыми импликантами переключательной функции $(a \vee \bar{b})(\bar{a} \vee c)(a \vee b \vee \bar{c})$ являются ...

- а) $\bar{a}b$; б) $a\bar{b}$; в) $\bar{a}\bar{b}\bar{c}$; г) ac ; д) $a \vee b \vee \bar{c}$.

Задание № 34

Система классификации получает на вход устройство, данные о котором заносит в таблицу «Оборудование» для дальнейшей обработки информации. Таблица содержит поля «Устройство», «Назначение» и «Год выпуска» с символьными именами А, В и С соответственно. Система формирует запросы в виде переключательных (логических) функций.

Установите соответствие между запросами к данным из таблицы и обратными запросами (инверсными функциями):

1) $(A = \text{"monitor"}) \wedge (C=2014)$

2) $(A = \text{"monitor"}) \vee (C=2014)$

3) $(A = \text{"monitor"}) \rightarrow (C=2014)$

4) $(A = \text{"monitor"}) \downarrow (C=2014)$.

а) $(A = \text{"monitor"}) \wedge (C=2014) \oplus (A = \text{"monitor"}) \oplus (C=2014)$;

б) $((C=2014) \rightarrow (A = \text{"monitor"})) \wedge (A = \text{"monitor"})$;

в) $((C=2014) \rightarrow (A = \text{"monitor"})) \wedge (C=2014)$;

г) $((A = \text{"monitor"}) \rightarrow (C=2014)) \wedge ((C=2014) \rightarrow (A = \text{"monitor"}))$;

д) $(A = \text{"monitor"}) \wedge (C=2014) \oplus (A = \text{"monitor"})$.


Задание № 35

Система классификации получает на вход устройство, данные о котором заносит в таблицу «Оборудование» для дальнейшей обработки информации. Таблица содержит поля «Устройство», «Назначение» и «Год выпуска» с символьными именами А, В и С соответственно. Система формирует запросы в виде переключательных (логических) функций.

Переменные функции $f(x, y, z)$ определены как
 $x = (A \neq \text{"printer"})$, $y = (B \neq \text{"print"})$, $z = (C=2003)$

Запись со значениями

Устройство = «printer», Назначение = «print», Год выпуска = 2003

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

является единичной для функций ...

- а) $(x \leftrightarrow y) \wedge z$; б) $x \oplus y \oplus z$; в) $(x \downarrow y) \wedge \bar{z}$;
г) $x \wedge (y \oplus z)$; д) $x \vee (y \leftrightarrow z)$.

Задание № 36

Система классификации получает на вход устройство, данные о котором заносит в таблицу «Оборудование» для дальнейшей обработки информации. Таблица содержит поля «Устройство», «Назначение» и «Год выпуска» с символьными именами А, В и С соответственно. Система формирует запросы в виде переключательных (логических) функций.

На момент проведения анализа в таблице базы данных было 38 записей. Поле «Оборудование» содержало только два типа значений: «printer» и «monitor», а поле «Год выпуска» – три типа значений: 2003, 2010, 2012. Запросу $(A = \text{"monitor"}) \vee (C=2003)$ удовлетворяло 23 записи.

Количество записей таблицы, отвечающих запросу $(A = \text{"printer"}) \wedge (C \neq 2003)$ равно ...

Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

От студентов требуется обязательное посещение лекций и семинаров, участие в аттестационных испытаниях, активная работа на семинарах.

Положительная оценка ставится студенту:

- при полном раскрытии вопросов билета;
- при условии сдачи контрольной работы;
- решения необходимого количества задач из банка заданий.

предполагает:

- наличие системы знаний по предмету;
- умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком;
- владение специализированной терминологией.

Шкала оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется, если правильно решено не менее 30% заданий;
- оценка «не зачтено» выставляется, если правильно решено менее 30% заданий.