

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Возродин В.М.
(Подпись) (Фамилия, инициалы)
« 28 » сентября 2017г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.3 Дискретная математика

Направление подготовки – 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Пенза, 2017

1 Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Дискретная математика» являются ознакомление с теоретическими основами современных информационных технологий, с методами дискретной математики (в частности, методами комбинаторики, теории отношений, теории графов, математической логики) для формализации и решения прикладных задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Дискретная математика» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

Согласно учебному плану дисциплина «Дискретная математика» изучается в первом семестре. Изучение дисциплины «Дискретная математика» базируется на положениях дисциплины математика средней школы.

Основные положения данной дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика» при прохождении практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, и при подготовке выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Б1.2.3 Дискретная математика

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-18	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Знать: – <i>основные определения и теоремы из комбинаторики и теории графов;</i> – <i>методы дискретной математики;</i> – <i>новейшие достижения в дискретной математике.</i>
		Уметь: – <i>преобразовывать и вычислять конечные суммы, составлять простейшие рекуррентные соотношения, решать типовые комбинаторные задачи, уверенно решать задачи на размещения, сочетания, перестановки.</i>
		Владеть: – <i>навыками применения изучаемого теоретического материала при решения типичных заданий.</i>

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)		
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Собеседование	Проверка контр. работ	Тест
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к зачету			
1.	Теория множеств	2	1-6	12	6	6	14	9	5	6	6	18
2.	Основы теории графов	2	7-12	12	6	6	12	8	4	17	17	18
3.	Основы математической логики	2	13- 18	12	6	6	10	7	3	17	17	18
	Общая трудоемкость, в часах			36	18	18	36	24	12	Промежуточная аттестация		
										Форма	Семестр	
										Зачет	2	

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1. Содержание лекционного курса

1. Теория множеств

Понятие множества. Способы задания множеств. Основные определения. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Системы множеств. Законы алгебры множеств. Декартово произведение множеств. Определение бинарного отношения. Способы задания бинарного отношения. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Отношение порядка. Мощность множеств.

2. Основы теории графов.

Понятие графа. Виды графов. Ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графа. Матрицы графа. Графы и бинарные отношения. Изоморфизм графов. Планарность. Связность. Маршруты на графах. Эйлеровы циклы и цепи. Цикломатическое число. Графы без циклов. Дерево и лес. Обходы графа.

3. Основы математической логики.

Понятие высказывания. Операции над высказываниями. Таблица истинности. Равносильные преобразования формул. Логически правильные рассуждения. Методы проверки правильности рассуждения. Понятие предиката. Кванторы. Равносильные преобразования формул. Рассуждения в логике предикатов. Понятие о неклассических логиках.

4.2.2 Перечень и содержание лабораторных занятий

№п/п	№ раздела	Тематика лабораторных занятий	Кол.ч-в
1.	1	Множества и действия над ними	3
2.	1	Отношения и отображения	3
3.	2	Графы	6
4.	3	Математическая логика	6

5 Образовательные технологии

Результаты освоения дисциплины достигаются путем чтения студентам лекций; проведения с ними лабораторных работ; использования в процессе обучения компьютерной техники и мультимедийной аппаратуры; организации самостоятельной внеаудиторной работы студентов и подготовки ими письменных работ (рефератов, статей и т.п.).

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится в зависимости от их индивидуальных потребностей. При необходимости обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляется социально-психологическая помощь и сопровождение. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов очной формы обучения

№ нед.	Тема/Раздел	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-6	Раздел 1. Теория множеств	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Подготовка к зачету	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Самостоятельное внеурочное решение заданных задач 2. Решение контрольной работы	Пункты 1-10 раздела 7 (а) и 1-3 раздела 7 (б) настоящего документа	14
7-12	Раздел 2. Основы теории графов	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Подготовка к зачету	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Самостоятельное внеурочное решение заданных задач 2. Решение контрольной работы	Пункты 1-10 раздела 7 (а) и 1-3 раздела 7 (б) настоящего документа	12
13-18	Раздел 3. Основы математической логики	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Подготовка к зачету	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Самостоятельное внеурочное решение заданных задач 2. Решение контрольной работы	Пункты 1-10 раздела 7 (а) и 1-3 раздела 7 (б) настоящего документа	10

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Каждый студент должен вести самостоятельную работу по основным разделам дисциплины в объемах, не меньших, чем указано программой.

Самостоятельная подготовка к лабораторным работам. В начале каждой лабораторной работы производится контроль в виде экспресс-опроса. Для понимания материала лабораторного занятия необходимо изучить вопросы предшествующих лекций по лекциям и основной литературе и, если возможно, познакомиться с дополнительной литературой. Для самостоятельной подготовки студентов к темам лекций, к текущему и итоговому контролю необходимо использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу. На 6 и 17 неделях осуществляется контроль во время проведения лабораторных занятий в виде написания контрольных работ.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых
-------	--------------	-------------------------------	---------------------------------

			контролируются
1.	Собеседование 1. Контрольная работа 1, Тест	Раздел 1. Теория множеств	ПК-18
2.	Собеседование 2. Контрольная работа 2 Тест	Раздел 2. Основы теории графов. Раздел 3. Основы математической логики.	ПК-18
3.	Зачет	Раздел 1-3	ПК-18

Контроль освоения компетенции выполняется для компетенции (ПК-18) путем оценки степени способности студента осваивать соответствующий математический аппарат и способность использовать его для решения задач по темам курса.

Текущий контроль успеваемости в виде контрольных точек проводится по результатам 2 контрольных работ, каждая из которых оценивается по **30** баллов. Количество контрольных точек и сроки их проведения в семестре устанавливается по решению деканата.

Примерные задания контрольных работ:

Контрольная работа 1

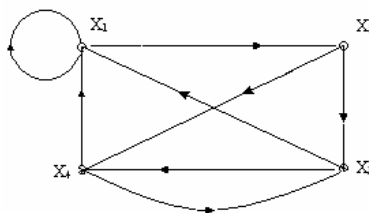
1. Показать на кругах Эйлера-Венна справедливость закона поглощения
2. Доказать: $A \cup B = (A \oplus B) \cup (A \cap B)$
3. Пусть $A = \{3, 6, 2, 7\}$, $B = \{2, 5, 8\}$. Задать следующее бинарное отношение между элементами множеств A и B перечислением его элементов:
 $(a, b) \in P \leftrightarrow a : b > 1$

Найти δ_P , ρ_P , P^{-1} для данного отношения.

4. Определить свойства следующего отношения:
 $(a, b) \in R \leftrightarrow (a + b) — \text{четное число.}$
5. Является ли отображение $\varphi: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ инъективным и сюръективным, если $\varphi = x^3 + 7x + 1$

Контрольная работа 2

1. Построить матрицу смежности следующего графа:



2. Изобразите граф, матрица инцидентности которого имеет следующий вид:

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

3. Построить таблицу истинности следующей формулы:
 $(x \wedge (y \vee \neg z)) \wedge ((\neg y \rightarrow x) \vee y)$

Примерные вопросы собеседований

Собеседование 1

1. Какие существуют способы задания множества?
2. Какие операции над множествами можно производить?
3. Что есть разность множеств?
4. Что есть кольцевая сумма множеств?
5. Что есть пересечение множеств?
6. Что есть объединение множеств?
7. Что есть декартово произведение множеств?
8. Назовите законы алгебры множеств
9. Дайте определение бинарного отношения
10. Какие способы задания бинарного отношения существуют?
11. Перечислите свойства отношений.
12. Дайте определение отношению эквивалентности
13. Дайте определение отношению порядка
14. Дайте определение мощности множеств

Собеседование 2.

1. Дайте определение понятию графа.
2. Какие виды графов Вы знаете?
3. Какой граф называется ориентированным, а какой – неориентированный?
4. Какие способы задания графа существуют?
5. Как составить матрицу смежности графа?
6. Как составить матрицу инцидентности графа?
7. Какие графы являются изоморфными?
8. Какой граф называется планарным?
9. Какой граф называется связным?
10. Что есть маршрут на графе?
11. Дайте определение высказыванию.
12. Какие операции над высказываниями существуют?
13. Когда ложна импликация?
14. Когда истина конъюнкция?
15. Какие основные равносильные преобразования формул?

Примерный вариант теста

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

Ответы: а) $B \setminus A$ б) $A \setminus B$ в) $A \cap B$ г) $A \cup B$

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

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

3. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:

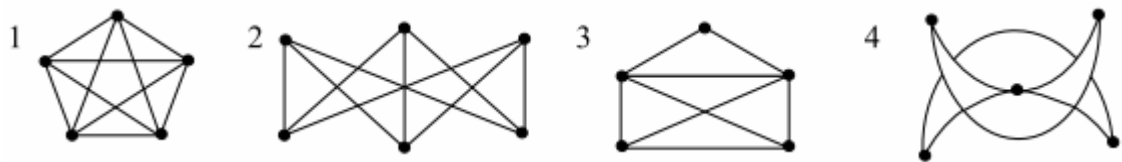
a	b	c
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Ответ: а) $c = a \vee b$, б) $c = a \Leftrightarrow b$, в) $c = a \wedge b$, г) $c = a \Rightarrow b$

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

Ответы: а) простой цепью б) цепью в) циклический маршрут г) маршрутом

5. .Какие из данных графов являются полными графами:



Ответы: а)1;4 б)1;2 в)3;4 г)3

6. Граф, содержащий эйлеров цикл называется

Ответы: а) эйлеров граф б) цикл в) эйлерова цепь г) эйлеров цикл

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

Ответы: а) плоский граф б) дерево в) лес г) полный граф

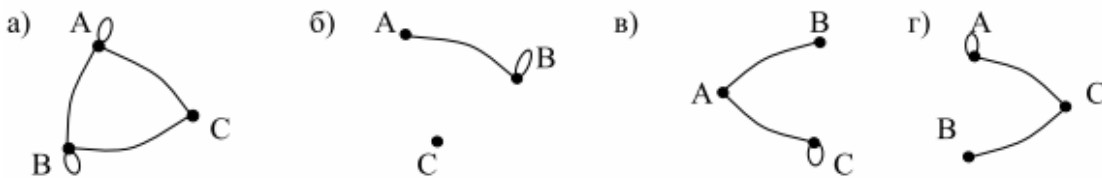
8. Если ребрами или дугами графа поставлены в соответствие числовые значения, то граф называется:

Ответы: а) циклическим б) взвешенным в) конечным г) орграфом

9. Найти граф, соответствующий матрице смежности

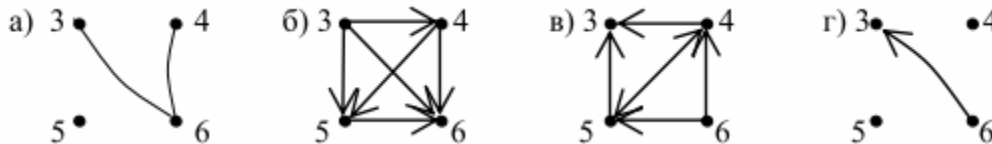
	A	B	C
A	1	0	1
B	0	0	1
C	1	1	0

Ответ:



10. Найти граф отношения «x меньше y»

Ответ:



Вопросы для зачета:

1. Рекуррентные соотношения. Задачи, приводящие к рекуррентным соотношениям. Числа Фибоначчи.
2. Способы решения рекуррентных соотношений.
3. Суммы и рекуррентности. Преобразования сумм. Кратные суммы. Некоторые методы суммирования.
4. Целочисленные функции.
5. Введение в асимптотические методы. Символы \sim , o , O . Основные правила использования этих символов.
6. Асимптотические решения рекуррентных соотношений. Формула суммирования Эйлера.
7. Основные понятия теории графов: псевдограф, мультиграф, граф и их ориентированные аналоги.
8. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа и ее следствие.
9. Подграф. Путь, цепь, простая цепь, цикл, простой цикл.
10. Связные графы. Компоненты связности графа, их число. Число различных графов с p вершинами.
11. Изоморфные графы.
12. Двудольные графы.

13. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости
14. Гамильтоновы графы.
15. Деревья. Характеризационная теорема.
16. Укладка графа. Планарные графы. Плоские графы.
17. Теорема Эйлера и ее следствия. Непланарность графов K_5 и $K_{3,3}$.
18. Раскраска вершин и ребер графа. Теорема Кенига.
19. Раскрашиваемость вершин планарного графа пятью красками.
20. Гипотеза четырех красок.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Тюрин, С.Ф. Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.Ф. Тюрин, Ю.А. Аляев. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2012. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28369
2. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71772

б) дополнительная литература:

1. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Шевелев, Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 524 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5251


8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Для проведения практических занятий по дисциплине "Дискретная математика" необходим компьютерный класс с персональными компьютерами и следующим ПО: Windows версии XP и выше, пакет офисных прикладных программ Microsoft Office версии 2003 и выше.

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Программу составили:

1.Голдуева Д.А., доцент кафедры ЭК _____



(подпись)

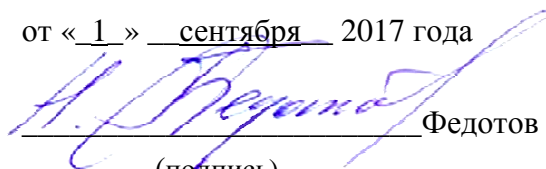
Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Экономическая кибернетика»

Протокол № 1

от « 1 » сентября 2017 года

Зав. кафедрой «Экономическая кибернетика»

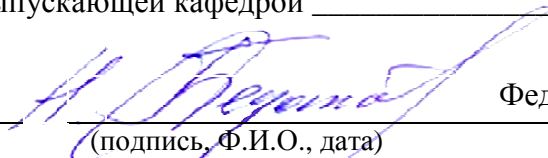


(подпись)

Федотов Н.Г.

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой _____

«Экономическая кибернетика»



(подпись, Ф.И.О., дата)

Федотов Н.Г.

(название кафедры)

Программа одобрена методической комиссией факультета Экономики и управления

Протокол № 1

от « 28 » сентября 2017 года

Председатель методической комиссии
факультета Экономики и управления



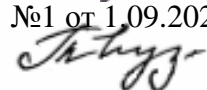


(подпись)

Ерёмина Е.В.

(Ф.И.О.)

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов		
			замененных	новых	аннулированных
2018-2019	№1 от 1.09.2018 	Без изменений			
2019-2020	№1 от 1.09.2019 	Без изменений			
2020-2021	№1 от 1.09.2020 	Без изменений			