МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Индустриальная разработка программных продуктов**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	4	8	часов
2	Практические занятия	4	8	12	часов
3	Всего аудиторных занятий	8	12	20	часов
4	Самостоятельная работа	64	87	151	часов
5	Всего (без экзамена)	72	99	171	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	0	9	9	часов
7	Общая трудоемкость	72	108	180	часов
				5.0	З.Е.

Контрольные работы: 2 семестр - 1
Экзамен: 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 40243

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 318 от « 3 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. АОИ _____ Л. И. Синчинова

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ Н. Ю. Салмина

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ А. А. Сидоров

Согласована на портале № 40243

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Освоение теоретических основ и получение практических навыков в решении задач по базовым разделам дискретной математики: теория множеств, бинарные отношения, комбинаторика и теория графов, основы математической логики

1.2. Задачи дисциплины

– формирование у студента знаний основных понятий, аксиоматики дискретной математики, понятий множества, бинарного отношения; о типах отбора в комбинаторике; видах и графов и их представлениях в ЭВМ.

– получение студентами навыков применения изученных методов для решения практических задач, пользования расчетными формулами, теоремами, таблицами при решении задач дискретной математики

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.В.ОД.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Последующими дисциплинами являются: Информатика и программирование, Организация баз данных.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-12 способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** способы задания множеств, основные операции над ними, отношения между элементами множеств, их свойства и виды отношений; основные понятия комбинаторики, методы решения комбинаторных задач; основные комбинаторные конфигурации, метод включения-исключения; основные понятия теории графов, связные графы, изоморфизм графов;

– **уметь** применять положения и методы дискретной математики для формализации практических задач в термины дисциплины; решать задачи, используя инструменты и методы дискретной математики

– **владеть** навыками решения задач дискретной математики

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	20	8	12
Лекции	8	4	4
Практические занятия	12	4	8
Самостоятельная работа (всего)	151	64	87
Проработка лекционного материала	64	32	32
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	72	32	40
Выполнение контрольных работ	15	0	15
Всего (без экзамена)	171	72	99
Подготовка и сдача экзамена	9	0	9
Общая трудоемкость, ч	180	72	108

Согласована на портале № 40243

Зачетные Единицы	5.0		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Основы теории множеств	2	2	32	36	ПК-12
2 Бинарные отношения	2	2	32	36	ПК-12
Итого за семестр	4	4	64	72	
2 семестр					
3 Элементы реляционной алгебры	0	2	10	12	ПК-12
4 Комбинаторика	2	4	30	36	ПК-12
5 Основы теории графов	2	2	47	51	ПК-12
Итого за семестр	4	8	87	99	
Итого	8	12	151	171	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Основы теории множеств	Понятие множества. Способы задания множеств. Основные определения. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Системы множеств. Законы алгебры множеств.	2	ПК-12
	Итого	2	
2 Бинарные отношения	Декартово произведение множеств. Определение бинарного отношения. Способы задания бинарного отношения. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Отношение порядка.	2	ПК-12
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
2 семестр			
4 Комбинаторика	Задачи комбинаторики. Основные понятия и правила комбинаторики. Типы выборок. Сочетания. Размещения. Перестановки. Бином Ньютона.	2	ПК-12

Согласована на портале № 40243

	Свойства биномиальных коэффициентов		
	Итого	2	
5 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.	2	ПК-12
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
Итого		8	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Последующие дисциплины					
1 Информатика и программирование	+	+		+	+
2 Организация баз данных	+	+			

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-12	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 40243

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Основы теории множеств	Множества и операции над ними	2	ПК-12
	Итого	2	
2 Бинарные отношения	Бинарные отношения и их свойства	2	ПК-12
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
2 семестр			
3 Элементы реляционной алгебры	Отношения реляционной алгебры	2	ПК-12
	Итого	2	
4 Комбинаторика	Решение комбинаторных задач	4	ПК-12
	Итого	4	
5 Основы теории графов	Матричные представления графов	2	ПК-12
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
Итого		12	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Основы теории множеств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ПК-12	Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	16		
	Итого	32		
2 Бинарные отношения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ПК-12	Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	16		
	Итого	32		

Согласована на портале № 40243

Итого за семестр		64		
2 семестр				
3 Элементы реляционной алгебры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-12	Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Итого	10		
4 Комбинаторика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	ПК-12	Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	15		
	Итого	30		
5 Основы теории графов	Выполнение контрольных работ	15	ПК-12	Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15		
	Проработка лекционного материала	17		
	Итого	47		
Итого за семестр		87		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		160		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Новиков, Федор Алексеевич. Дискретная математика для программистов : Учебное пособие для вузов. - СПб. : Питер , 2007. - 363[5] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

2. Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра [Электронный ресурс]: множества, отношения, функции, графы учеб. пособие. – СПб. ЛАНЬ, 2012. – 192 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/4316 (дата обращения: 24.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Пермякова Н.В. Спецглавы математики: учеб. пособие. – Ч. 2. Теория графов. – Томск: ТМЦДО, 2000. – 125 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 106 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Дискретная математика [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы / Л. И. Синчинова - 2018. 36 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8099 (дата обращения: 24.07.2018).

Согласована на портале № 40243

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория «Бизнес-информатика»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-2320 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10

Лаборатория «Программная инженерия»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 409 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Согласована на портале № 40243

- Персональный компьютер Intel Core i3-6300 3.2 ГГц, ОЗУ – 8 Гб, жесткий диск – 500 Гб (10 шт.);
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– Microsoft Windows 10

Лаборатория «Информатика и программирование»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 428 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E6550 2.3 ГГц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб (14 шт.);
- Меловая доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– Microsoft Windows 7 Pro

Лаборатория «Операционные системы и СУБД»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 430 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E6550 2.3 ГГц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб (12 шт.);
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– Microsoft Windows 7 Pro

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;

Согласована на портале № 40243

- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Какая из совокупностей не задает множество?

1. ;
2. {свекла, морковь, капуста, вилка, помидор, человек};
3. {а, ф, о, а, е, л, к, о};
4. делится на 3}.

2. Для каких множеств А и В верно утверждение: А не включается в В?

1. , ;
2. , делится на 10};
3. , .
4. А= {а, е, у, и}, гласные русского алфавита

3. В задаче рассматриваются множества: , и . Какое из множеств является универсальным множеством U элементов, рассматриваемых в данной задаче?

1. {0, 3, 4, 5, 2, 6, 7};
2. {0, 5, 2, 7, 6, 4, 8};
3. {0, 5, 2, 7, 4};
4. {1, 2, 3, 4, 5}

4. Какое слово нужно вставить в определение: «Дополнением множества А до универсального называется … универсального множества и множества А»?

1. пересечение;
2. объединение;
3. разность;
4. соединение

5. Как называется отношение R на множестве X, для которого выполняется условие ?

1. рефлексивным;

Согласована на портале № 40243

2. антирефлексивным;
3. симметричным;
4. несимметричным.

6. Пусть на множестве задано отношение S={(x,y)| (x+ y) делится на 2}. Какое из множеств является классом эквивалентности, порожденным элементом 3?

1. {1, 2, 3};
2. {1, 3, 5};
3. {3, 4, 5, 6};
4. {3, 5, 6}.

7. Задано бинарное отношение . Какое из множеств является его областью определения?

1. {3, 4, 6};
2. {1, 2, 3, 4, 6};
3. {1, 2, 3};
4. {1, 2, 4}

8. На множестве X = {5, 7, 9, 2, 1} задано отношение . Каким свойством обладает данное отношение?

1. симметричность;
2. несимметричность;
3. транзитивность;
4. рефлексивность.

9. Какое подмножество в реляционной алгебре получается после выполнения операции селекции отношения R по условию F?

1. вертикальное подмножество;
2. горизонтальное подмножество;
3. объединенное множество;
4. диагональное подмножество.

10. Какие отношения в реляционной алгебре называются совместимыми?

1. они имеют одинаковую степень;
2. соответствующие поля имеют одинаковую природу;
3. они имеют одинаковую степень и соответствующие поля имеют одинаковую природу;
4. к ним применимы операции теории множеств.

11. Отношения R имеет степень 4, отношение S – 3. Какую степень будет иметь отношение ?

1. 4;
2. 3;
3. 7;
4. 12.

12. Какой вид будет иметь конкатенация записей «квадрат» и «квартал»?

1. «кварат»;
2. «квадратл»;
3. «квадратквартал»;
4. «квадратртал»

13. Имеется 6 шапок и 4 шарфа. Сколькими способами можно выбрать себе комплект из шапки и шарфа?

1. 6;
2. 4;
3. 10;
4. 24.

14. Имеется 6 шоколадных конфет и 15 карамелек. Сколькими способами можно выбрать конфету?

1. 6;
2. 15;
3. 21;
4. 80.

Согласована на портале № 40243

15. От чего зависит в комбинаторике ответ на вопрос о упорядоченности выбора?

1. от количества данных;
2. от контекста задачи;
3. от правила отбора;
4. от используемой формулы

16. Какое слово нужно вставить в утверждение: «Ориентированный граф, имеющий петли при каждой вершине, представляет … отношение»?

1. биективное:
2. рефлексивное;
3. антирефлексивное.
4. симметричное.

17. Чем определяется размерность матрицы смежности неориентированного графа?

1. количеством вершин графа;
2. количеством ребер графа;
3. степенями вершин графа.
4. свойствами графа.

18. Какая из матриц графа не обязательно является квадратной?

1. смежности;
2. инцидентности;
3. достижимости;
4. контрдостижимости

19. Как связаны между собой матрицы смежности изоморфных графов?

1. не связаны;
2. могут быть получены друг из друга перестановкой строк и столбцов;
3. в произведении дают единичную матрицу;
4. матрицы совпадают.

20. Как называется граф, в котором для любых двух вершин графа найдется цепь, соединяющая эти вершины?

1. простым;
2. сложным;
3. связным;
4. составным

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Понятие множества. Способы задания множеств.
2. Понятие конечного и бесконечного множества. Пустое и универсаль-ное множества.
3. Включение множеств. Равенство множеств. Свойства.
4. Операции над множествами.
5. Системы множеств.
6. Законы алгебры множеств.
7. Декартово произведение множеств.
8. Понятие бинарного отношения. Способы задания.
9. Свойства бинарных отношений.
10. Отношение эквивалентности. Фактор-множество.
11. Отношение порядка. Диаграмма Хассе.
12. Операции реляционной алгебры.
15. Задачи комбинаторики.
16. Типы выборок в зависимости от порядка следования элементов и их различимости.
17. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.
18. Неориентированные графы. Определение. Пример.
19. Неориентированные графы. Определение. Пример.
20. Понятие смежности в ориентированном и неориентированном графах.
21. Понятие инцидентности в ориентированном и неориентированном графах.
22. Достижимость и контрдостижимость.
23. Ориентированные графы и бинарные отношения.

Согласована на портале № 40243

24. Изоморфизм графов. Критерий изоморфизма.
25. Циклы и цепи в графах.

14.1.3. Темы контрольных работ

Обобщенная контрольная работа по материалам курса "Дискретная математика"

14.1.4. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Практическое занятие «Множества и операции над ними»

Вариант 1

1. Заданы множества X={1,2,3,4,5,6,7,8,9}, Y={3,6,5,4,1}, Z={2,4,6,8,0}. Перечислите элементы множества .
2. Постройте два разбиения и два покрытия для множеств Y и Z.
3. Постройте диаграмму Эйлера-Венна для множества .
4. Постройте булеан множества X={5,4,8,6}.
5. Пользуясь законами алгебры множеств, упростите выражение

.

Вариант 2

1. Заданы множества X={a,b,c,d,e,f}, Y={d,f,e,a}, Z={a,h,d,e}. Пере-числите элементы множества .
2. Постройте два разбиения и два покрытия для множеств Y и Z.
3. Постройте диаграмму Эйлера-Венна для множества .
4. Постройте булеан множества X={f,t,y,i}.
5. Пользуясь законами алгебры множеств, упростите выражение

.

Вариант 3

1. Заданы множества X={-1,0,2,6,8,9}, Y={-2,0,5,7,9}, Z={-1,5,6,8}. Перечислите элементы множества .
2. Постройте два разбиения и два покрытия для множеств Y и Z.
3. Постройте диаграмму Эйлера-Венна для множества .
4. Постройте булеан множества X={-2,5,8,9}.
5. Пользуясь законами алгебры множеств, упростите выражение

Вариант 4

1. Заданы множества X={-3,-2,-1,0,1,2,3}, Y={-4,-2,0,2,4}, Z={0,1,2,3,4}. Перечислите элементы множества .
2. Постройте два разбиения и два покрытия для множеств Y и Z.
3. Постройте диаграмму Эйлера-Венна для множества .
4. Постройте булеан множества X={4,5,6,8}.
5. Пользуясь законами алгебры множеств, упростите выражение

Вариант 5

1. Заданы множества X={а, к, р, о, б, т}, Y={г, и, м, н, а, с, т}, Z={к, л, о, у, н}. Перечислите элементы множества .
2. Постройте два разбиения и два покрытия для множеств Y и Z.
3. Постройте диаграмму Эйлера-Венна для множества .
4. Постройте булеан множества X={ц, и, р, к}.
5. Пользуясь законами алгебры множеств, упростите выражение

Вариант 6

1. Заданы множества X={к, о, м, н, а, т}, Y={к, у, х, н, я}, Z={с, п, а, л, ь, н, я}. Перечислите элементы множества .

Согласована на портале № 40243

2. Постройте два разбиения и два покрытия для множеств Y и Z.
3. Постройте диаграмму Эйлера-Венна для множества .
4. Постройте булеан множества X={с, а, л, о, н}.
5. Пользуясь законами алгебры множеств, упростите выражение

Вариант 7

1. Заданы множества X={т, а, б, у, р, е}, Y={с, т, о, л}, Z={г, а, р, н, и, т, у}. Перечислите элементы множества .
2. Постройте два разбиения и два покрытия для множеств Y и Z.
3. Постройте диаграмму Эйлера-Венна для множества .
4. Постройте булеан множества X={с, т, у, л}.
5. Пользуясь законами алгебры множеств, упростите выражение

Вариант 8

1. Заданы множества X={о, б, е, з, ь, я, н, а}, Y={ж, и, р, а, ф}, Z={з, е, б, р, а}. Перечислите элементы множества .
2. Постройте по два разбиения и по два покрытия для множеств Y и Z.
3. Постройте диаграмму Эйлера-Венна для множества .
4. Постройте булеан множества X={з, в, е, р, и}.
5. Пользуясь законами алгебры множеств, упростите выражение

Вариант 9

1. Заданы множества X={к, и, с, л, о, т, а}, Y={щ, е, л, о, ч, ь}, Z={л, а, к, м, у, с}. Перечислите элементы множества .
2. Постройте по два разбиения и по два покрытия для множеств Y и Z.
3. Постройте диаграмму Эйлера-Венна для множества .
4. Постройте булеан множества X={с, о, л, ь}.
5. Пользуясь законами алгебры множеств, упростите выражение

Вариант 10

1. Заданы множества X={б, о, л, ь, н, и, ц, а}, Y={о, т, д, е, л}, Z={о, к, у, л, и, с, т}. Перечислите элементы множества .
2. Постройте по два разбиения и по два покрытия для множеств Y и Z.
3. Постройте диаграмму Эйлера-Венна для множества .
4. Постройте булеан множества X={в, р, а, ч, и}.
5. Пользуясь законами алгебры множеств, упростите выражение

Практическое занятие «Бинарные отношения и их свойства»

Вариант 1.

1. Постройте геометрически декартово произведение множеств:
X={x$^{\text{¤}}$ R: x>0}, Y={y$^{\text{¤}}$ R: y<0}.
2. На множестве X={1,3,5,7,9} задано отношение R={(x,y) $^{\text{¤}}$ X: x=y2}. Запишите отношение перечислением пар.
3. Постройте график, схему, граф отношения из задания 2 и запишите его матрицу.
4. Выясните, какими свойствами обладает отношение, заданное в за-дании 2. Является ли оно отношением эквивалентности. Обоснуйте ответ.

Вариант 2.

1. Постройте геометрически декартово произведение множеств:
X={x$^{\text{¤}}$ R: x<0}, Y={y$^{\text{¤}}$ R: y>0}.
2. На множестве X={1,3,5,7,9} задано отношение R={(x,y) $^{\text{¤}}$ X: x=y-2}. Запишите отношение перечислением пар.

Согласована на портале № 40243

3. Постройте график, схему, граф отношения из задания 2 и запишите его матрицу.

4. Выясните, какими свойствами обладает отношение, заданное в за-дании 2. Является ли оно отношением эквивалентности. Обоснуйте ответ.

Вариант 3.

1. Постройте геометрически декартово произведение множеств:

X={x ¤ R: x>2}, Y={y ¤ R: y>5}.

2. На множестве X={1,3,5,7,9} задано отношение R={(x,y) ¤ X: x=y+2}. Запишите отношение перечислением пар.

3. Постройте график, схему, граф отношения из задания 2 и запишите его матрицу.

4. Выясните, какими свойствами обладает отношение, заданное в за-дании 2. Является ли оно отношением эквивалентности. Обоснуйте ответ.

Вариант 4.

1. Постройте геометрически декартово произведение множеств:

X={x ¤ R: 0<x<2}, Y={y ¤ R: 0<y<3}.

2. На множестве X={1,3,5,7,9} задано отношение R={(x,y) ¤ X: x=y+4}. Запишите отношение перечислением пар.

3. Постройте график, схему, граф отношения из задания 2 и запишите его матрицу.

4. Выясните, какими свойствами обладает отношение, заданное в за-дании 2. Является ли оно отношением эквивалентности. Обоснуйте ответ.

Вариант 5.

1. Постройте геометрически декартово произведение множеств:

X={x ¤ R: 2<x<6}, Y={y ¤ R: 0>y>3}.

2. На множестве X={1,3,5,7,9} задано отношение R={(x,y) ¤ X: x=y-4}. Запишите отношение перечислением пар.

3. Постройте график, схему, граф отношения из задания 2 и запишите его матрицу.

4. Выясните, какими свойствами обладает отношение, заданное в за-дании 2. Является ли оно отношением эквивалентности. Обоснуйте ответ.

Вариант 6.

1. Постройте геометрически декартово произведение множеств:

X={x ¤ R: x+2<0}, Y={y ¤ R: y-3>0}.

2. На множестве X={1,2,3,4,5,6,7,8} задано отношение R={(x,y) ¤ X: x=y*2}. Запишите отношение перечислением пар.

3. Постройте график, схему, граф отношения из задания 2 и запишите его матрицу.

4. Выясните, какими свойствами обладает отношение, заданное в за-дании 2. Является ли оно отношением эквивалентности. Обоснуйте ответ.

Вариант 7.

1. Постройте геометрически декартово произведение множеств:

X={x ¤ R: x-1<0}, Y={y ¤ R: y+1>0}.

2. На множестве X={1,2,3,4,5,6,7,8} задано отношение R={(x,y) ¤ X: x=y:2}. Запишите отношение перечислением пар.

3. Постройте график, схему, граф отношения из задания 2 и запишите его матрицу.

4. Выясните, какими свойствами обладает отношение, заданное в за-дании 2. Является ли оно отношением эквивалентности. Обоснуйте ответ.

Вариант 8.

1. Постройте геометрически декартово произведение множеств:

X={x ¤ R: x*2<0}, Y={y ¤ R: y*2>0}.

2. На множестве X={1,2,3,4,5,6} задано отношение R={(x,y) ¤ X: x=y-2}. Запишите отношение перечислением пар.

3. Постройте график, схему, граф отношения из задания 2 и запишите его матрицу.

4. Выясните, какими свойствами обладает отношение, заданное в за-дании 2. Является ли оно отношением эквивалентности. Обоснуйте ответ.

Вариант 9.

1. Постройте геометрически декартово произведение множеств:

X={x ¤ R: x:2<0}, Y={y ¤ R: y:2>0}.

Согласована на портале № 40243

2. На множестве X={1,2,3,4,5,6} задано отношение R={(x,y) ¤ X: x=y+2}. Запишите отношение перечислением пар.

3. Постройте график, схему, граф отношения из задания 2 и запишите его матрицу.

4. Выясните, какими свойствами обладает отношение, заданное в за-дании 2. Является ли оно отношением эквивалентности. Обоснуйте ответ.

Вариант 10.

1. Постройте геометрически декартово произведение множеств:

X={x¤ R: x*3<5}, Y={y¤ R: y*5>3}.

2. На множестве X={1,2,3,4,5,6} задано отношение R={(x,y) ¤ X: x делится на y-2}. Запишите отношение перечислением пар.

3. Постройте график, схему, граф отношения из задания 2 и запишите его матрицу.

4. Выясните, какими свойствами обладает отношение, заданное в за-дании 2. Является ли оно отношением эквивалентности. Обоснуйте ответ.

Практическое занятие «Отношения реляционной алгебры»

Вариант 1.

1. Даны отношения:

R: A1 A2 A3 S: B1 B2 B3

а а 8 д т 1

д т 1 л н 1

о к 5 а а 8

м ц 3

Найдите объединение, пересечение и разность этих отношений.

2. Выполните операцию проекции отношения R на список (3,1,2) и селекцию отношения S по условию B2>B1.

3. Постройте соединение отношений R и S по условию A3+B3>6.

Вариант 2.

1. Даны отношения:

R: A1 A2 A3 S: B1 B2 B3

1 а 5 4 к 5

3 т 1 3 т 1

4 к 5 1 а 2

7 ц 3

Найдите объединение, пересечение и разность этих отношений.

2. Выполните операцию проекции отношения R на список (3,1) и се-лекцию отношения S по условию B3<B2.

3. Постройте соединение отношений R и S по условию A1–B3>0.

Вариант 3.

1. Даны отношения:

R: A1 A2 A3 S: B1 B2 B3

1 а 5 4 к 5

3 т 1 3 н 1

4 к 5 1 а 2

7 ц 3

Найдите объединение, пересечение и разность этих отношений.

2. Выполните операцию проекции отношения R на список (2,3) и се-лекцию отношения S по условию B3>2.

3. Постройте соединение отношений R и S по условию A1–B3<0.

Вариант 4.

3. Даны отношения:

R: A1 A2 A3 S: B1 B2 B3

1 а 5 4 у 5

3 т 3 3 н 1

Согласована на портале № 40243

4 у 5 1 а 1
7 ц 3
Найдите объединение, пересечение и разность этих отношений.
2. Выполните операцию проекции отношения R на список (3,2) и се-лекцию отношения S по условию B3<2.
3. Постройте соединение отношений R и S по условию A1*B3>6.
Вариант 5.
1. Даны отношения:
R: A1 A2 A3 S: B1 B2 B3
а а 5 у к 5
т т 1 е н 1
к к 5 а а 5
ф ц 3
Найдите объединение, пересечение и разность этих отношений.
2. Выполните операцию проекции отношения R на список (2,3,1) и селекцию отношения S по условию B3>2.
3. Постройте соединение отношений R и S по условию A1>B2.
Вариант 6.
1. Даны отношения:
R: A1 A2 A3 S: B1 B2 B3
а а б у к в
т т р е н д
к к н а а б
ф ц г
Найдите объединение, пересечение и разность этих отношений.
2. Выполните операцию проекции отношения R на список (2,1) и се-лекцию отношения S по условию B3>A2.
3. Постройте соединение отношений R и S по условию A1>B2.
Вариант 7.
1. Даны отношения:
R: A1 A2 A3 S: B1 B2 B3
а 1 5 у 2 5
т 5 1 е 3 1
к 2 5 а 1 5
ф 4 3
Найдите объединение, пересечение и разность этих отношений.
2. Выполните операцию проекции отношения R на список (3,1) и се-лекцию отношения S по условию B3>2.
3. Постройте соединение отношений R и S по условию A1>B2.

Вариант 8.
1. Даны отношения:
R: A1 A2 A3 S: B1 B2 B3
а а 5 у к 5
т т 1 е н 1
к к 5 а а 5
ф ц 3
Найдите объединение, пересечение и разность этих отношений.
2. Выполните операцию проекции отношения R на список (2,3,1) и селекцию отношения S по условию B3=A3.
3. Постройте соединение отношений R и S по условию A1>B2.
Вариант 9.
1. Даны отношения:
R: A1 A2 A3 S: B1 B2 B3

Согласована на портале № 40243

1 а 5 3 к 5
2 т 1 5 н 1
3 к 5 1 а 5
7 ц 3

Найдите объединение, пересечение и разность этих отношений.

2. Выполните операцию проекции отношения R на список (2,3) и се-лекцию отношения S по условию B1>2.

3. Постройте соединение отношений R и S по условию A2=B2.

Вариант 10.

3. Даны отношения:

R: A1 A2 A3 S: B1 B2 B3
а а 5 у к 5
т т 1 е н 1
к к 5 а а 5
ф ц 3

Найдите объединение, пересечение и разность этих отношений.

2. Выполните операцию проекции отношения R на список (3,2) и се-лекцию отношения S по условию B3=5.

3. Постройте соединение отношений R и S по условию A2>B1.

Практическое занятие «Решение комбинаторных задач»

Вариант 1.

1. В ящике 2 мяча и 3 кубика. Сколькими способами можно выбрать игрушку?

2. Сколькими способами можно переставить буквы слова «Караку-ли»?

3. Сколькими способами можно выбрать из класса, состоящего из 28 человек, пятерых для дежурства в столовой?

4. Сколько трехбуквенных слов можно составить из 12 гласных рус-ского алфавита?

Вариант 2.

1. Студенту нужно выбрать одну задачу из 10 заданий по стереомет-рии и пяти – по алгебре. Сколькими способами он может это сделать?

2. Сколькими способами можно выписать в ряд 9 троек и 6 пятерок?

3. В столовой продается 3 вида супа. Сколькими способами можно составить набор из 6 порций?

Вариант 3.

1. На столе 4 яблока и 2 груши. Сколькими способами можно вы-брать себе фрукт?

2. Сколько домов в городе N, если все их номера имеют три цифры, состоящие из всех чи-сел, кроме 0?

3. Сколько существует четырехзначных десятичных чисел, если в каждом из них все цифры различные?

4. Сколькими способами можно рассадить в зале в ряд 10 человек?

Вариант 4.

1. На полке стоят банки с грушевым и абрикосовым компотом. В 10 банках груши, в 6 – абрикосы, а в 2 – груши и абрикосы. Сколько банок на полке?

2. Сколькими способами можно поменять местами буквы в слове «жираф»?

3. Сколькими способами можно разложить восемь монет разного достоинства в два карма-на?

4. Сколькими способами из 9 школьников можно выбрать 5, чтобы они начали уборку тер-ритории?

Вариант 5.

1. В одном шкафу висит 2 платья, в другом – 5. сколькими способами можно выбрать себе платье?

2. Сколько различных слов можно составить из букв слова «отноше-ние»?

3. Сколькими способами можно определить трех отличников среди студентов группы, со-стоящей из 17 человек?

4. В ящике пять кубиков с номерами 1, 2, 3, 4, 5. вынимают один ку-бик и записывают его

Согласована на портале № 40243

номер. Кубик возвращают в ящик и наугад снова выбирают один кубик и номер его записывают справа от первой цифры. Сколько возможно таких чисел?

Вариант 6.

1. В домик Бабы-яги можно попасть тремя дорогами, а обратно вы-ехать только двумя. Сколько существует способов съездить в гости к Ба-бе-яге?

2. Сколькими способами можно расположить в ряд 4 красных шари-ка, 8 желтых и 2 зеле-ных?

3. В канцелярии имеется три типа ручек. Сколькими способами мож-но выбрать себе 5?

4. Сколькими способами можно из 10 листов выбрать 4, чтобы рас-печатать на них домаш-нюю работу по дискретной математике?

Вариант 7.

1. В магазине «Все для чая» имеется 5 различных чашек и 3 блюдца. Сколькими способами можно купить чашку с блюдцем?

2. Сколькими способами можно составить букет из 3 роз, 1 орхидеи и 10 хризантем?

3. Сколькими способами можно выбрать трех солдат из 10, чтобы по-ставить их в караул?

4. Сколькими способами можно выбрать из 10 старушек 4 и расса-дить их на скамейке?

Вариант 8.

1. В компьютерном классе 18 компьютеров. На 6 из них есть и Пас-каль и Си. На семи – только Паскаль. На скольких компьютерах установ-лен только Си?

2. Сколькими способами можно выбрать из различных 12 кубиков 6 и разложить их в ящи-ке?

3. В чайной лавке 15 различных чашек. Сколькими способами можно выбрать среди них 5?

4. В магазине имеется 2 замшевые сумки, 3 лакированные, 2 кожа-ные. Сколькими способа-ми можно разложить их на прилавке, если сумки из одного материала неразличимы?

Вариант 9.

1. В магазине стоит 7 пачек черного чая и 15 зеленого. Сколькими способами можно вы-брать себе чай?

2. Сколькими способами можно определить трех отличников среди студентов группы, со-стоящей из 17 человек?

3. Сколько можно поставить пятизначных инвентарных номеров на компьютеры в классе, если использовать все десять цифр?

4. Сколько различных слов можно составить из букв слова «сокол»?

Вариант 10.

1. В шкафу висит 4 шелковых платья и 2 атласных. Сколькими способами можно выбрать себе платье?

2. Сколькими способами можно разложить на тарелке 4 яблока, 6 груш и 8 мандарин?

3. Сколькими способами из 10 банок малинового варенья можно вы-брать 4, чтобы съесть?

4. Сколько различных трехбуквенных слов можно составить из букв слова «костюм»?

Практическое занятие «Матричные представления графов»

1. Самостоятельно записать любую квадратную матрицу, состоящую из нулей и единиц, симметричную относительно главной диагонали и выполнить задание 1, указанное выше.

2. Самостоятельно записать любую не квадратную матрицу, состоящую из нулей и единиц и выполнить задание 2, указанное выше

3. Самостоятельно записать любую квадратную матрицу, состоящую из нулей и единиц и выполнить задание 3, указанное выше.

4. Самостоятельно записать любую не квадратную матрицу, состоящую из чисел, удовлетво-ряющих условиям построения матриц инцидентности для ориентированного графа и выполнить задание 4, указанное выше.

14.1.5. Методические рекомендации

Контрольная работа по материалам курса "Дискретная математика" включает в себя шесть задач. Для успешного выполнения контрольной работы целесообразно иметь в виду следующие методические рекомендации.

Задача 1.

Согласована на портале № 40243

Задавая множество, можно перечислить его элементы либо задать характеристическое свойство, которое позволяет определить принадлежность того или иного элемента множеству. При построении систем множеств следует обратить внимание на различие между покрытием и разбиением. При построении булеана множества, содержащего больше трех элементов, рекомендуется воспользоваться двоичной записью номера элемента.

Задача 2.

При решении задач с использованием законов алгебры множеств, нужно помнить о приоритетности операций. Если требуется доказать тождество, то необходимо из выражения, стоящего в левой части, получить выражение, стоящее в правой части, и наоборот.

Задача 3.

Основное затруднение вызывает определение свойств бинарного от-ношения. Здесь следует помнить, что отношение не обязательно должно обладать хотя бы одним свойством, оно может быть отношением общего вида. Для того, чтобы доказать, что отношение обладает свойством, нужно показать выполнение условия в общем виде, либо, если это невозможно, перебрать все элементы бинарного отношения (хотя это менее пред-почтительно). Чтобы доказать отсутствие свойства, достаточно привести пример невыполнения условия.

Задача 4.

В данной задаче рассматриваются требуется ответить на вопрос: «Сколько в данной совокупности существует элементов, обладающих заданным свойством. При этом, чтобы определить способ отбора, необходимо ответить на два основных вопроса: важен ли порядок отбора элементов и есть ли среди отобранных повторяющиеся. Внимание! Отвечая на вопросы, нужно помнить, что они касаются элементов выборки.

Задача 5.

При решении данной задачи полезно при рассмотрении каждой операции на реляционных отношениях иметь в виду, что такое отношение есть, по сути, база данных, тогда практический смысл каждой операции становится наглядным.

Необходимо также учитывать, что операции алгебры множеств применимы не ко всем отношениям реляционной алгебры, а только к совместимым.

Задача 6.

Матричные представления графов предназначены для автоматической обработки информации, которую несет граф. При решении реальных задач, графы имеют достаточно большое количество вершин и ребер, поэтому удобно их обрабатывать на программном уровне.

Важно также понимать, что матрицы смежности и инцидентности определяют граф однозначно с точностью до формы и нумерации, а матрицы достижимости и контрдостижимости такого представления не да-ют.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами

Согласована на портале № 40243

С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 40243