МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c
Владелец: Сенченко Павел Васильевич
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачёт: 2 семестр

Томск

Согласована на портале № 50477

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 332 от «10» 12 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. АОИ _____ Л. И. Синчинова

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ _____ А. А. Сидоров

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ Н. Ю. Салмина

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ А. А. Сидоров

Эксперты:

Заведующий кафедрой автоматизации обработки информации (АОИ) _____ А. А. Сидоров

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

Согласована на портале № 50477

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.Б.03.02) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика.

Последующими дисциплинами являются: Информатика и программирование, Организация баз данных, Теория вероятностей и математическая статистика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию ;

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 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Проработка лекционного материала	34	34
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	38	38
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

Согласована на портале № 50477

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
2 семестр					
1 Основы теории множеств	4	2	16	22	ОК-7
2 Бинарные отношения	4	2	14	20	ОК-7
3 Элементы реляционной алгебры	2	2	10	14	ОК-7
4 Комбинаторика	4	4	14	22	ОК-7
5 Основы теории графов	4	8	18	30	ОК-7
Итого за семестр	18	18	72	108	
Итого	18	18	72	108	

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
2 семестр			
1 Основы теории множеств	Понятие множества. Способы задания множеств. Основные определения. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Системы множеств. Законы алгебры множеств.	4	ОК-7
	Итого	4	
2 Бинарные отношения	Декартово произведение множеств. Определение бинарного отношения. Способы задания бинарного отношения. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Отношение порядка.	4	ОК-7
	Итого	4	
3 Элементы реляционной алгебры	Отношения реляционной алгебры. Специальные операции над реляционными отношениями. Связь с базами данных	2	ОК-7
	Итого	2	
4 Комбинаторика	Задачи комбинаторики. Основные понятия и правила комбинаторики. Типы выборок. Сочетания. Размещения. Перестановки. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов	4	ОК-7
	Итого	4	

Согласована на портале № 50477

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.	4	ОК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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
Предшествующие дисциплины					
1 Математика	+	+		+	
Последующие дисциплины					
1 Информатика и программирование				+	+
2 Организация баз данных			+		
3 Теория вероятностей и математическая статистика	+			+	

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.	
ОК-7	+	+	+	Зачёт, 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.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Основы теории	Множества и операции над ними	2	ОК-7

Согласована на портале № 50477

множеств	Итого	2	
2 Бинарные отношения	Бинарные отношения и их свойства	2	ОК-7
	Итого	2	
3 Элементы реляционной алгебры	Отношения реляционной алгебры	2	ОК-7
	Итого	2	
4 Комбинаторика	Решение комбинаторных задач	4	ОК-7
	Итого	4	
5 Основы теории графов	Матричные представления графов	4	ОК-7
	Графы и бинарные отношения	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		18	

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
2 семестр				
1 Основы теории множеств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-7	Зачёт, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	16		
2 Бинарные отношения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-7	Зачёт, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	14		
3 Элементы реляционной алгебры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7	Зачёт, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
4 Комбинаторика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7	Зачёт, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	14		
5 Основы теории	Подготовка к практиче-	10	ОК-7	Зачёт, Отчет по

Согласована на портале № 50477

графов	ским занятиям, семинарам			практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	18		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Отчет по практическому занятию	20	16	20	56
Тест	16	12	16	44
Итого максимум за период	36	28	36	100
Нарастающим итогом	36	64	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	

Согласована на портале № 50477

	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

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. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник. – Новосибирский государственный технический университет: ЛАНЬ, 2016. – 280 с — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118335 (дата обращения: 16.03.2021).

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: 16.03.2021).

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.

Согласована на портале № 50477

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

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

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 «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:

- 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 «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;

Согласована на портале № 50477

- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

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;
- 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. К каким множествам применима операция пересечения?

1. только к конечным множествам;

Согласована на портале № 50477

2. только к бесконечным множествам;
3. только к множествам, имеющим одинаковую природу;
4. к любым множествам.

2. . Какое множество получится в результате пересечения пустого множества с любым множеством А?
1. множество А;
2. пустое множество;
3. универсальное множество;
4. операция не выполнима.

3. В задаче рассматриваются множества: А = {0, 5, 2, 7}, В = [3, 6, 7] и С = {4, 0}. 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. Заданы множества А = {3, 8, 10, 4, 5 } и В = {2, 3, 7, 4, 12}. Какое из множеств является разностью множеств А и В?
1. {3, 8, 10, 10, 4};
2. {3, 8, 2, 7, 4, 10, 12, 5};
3. {8, 10, 5};
4. {2, 7, 12}.

5. Какая из систем множеств является разбиением множества {0, 5, 2, 7, 6, 4, 8}?
1. {0, 2}, {6}, {5, 7, 4, 8};
2. {0, 2}, {6, 7}, {5, 7, 4, 8};
3. {0, 2}, {6, 7}, {5, 7, 8};
4. {0, 2}, {6}, {5, 7, 8}.

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. . Какое из отношений, заданных на множестве людей, обладает свойством рефлексивности?
1. x старше y;
2. x живет этажом выше, чем y;
3. x друг y;
4. x и y работают в разных организациях.

8. Что показывает количество единиц в матрице бинарного отношения?
1. количество элементов в множестве, на котором отношение задано;
2. количество элементов в бинарном отношении;
3. количество элементов в области определения бинарного отношения;
4. количество элементов в области значения бинарного отношения.

9. Если множество А содержит n элементов, а множество В содержит т элементов, сколько элементов содержит декартово произведение множества А на множество В?
1. n + m;

Согласована на портале № 50477

2. n * m;
3. n – m;
4. m – n.

10. От чего зависит в комбинаторике ответ на вопрос об упорядоченности выбора?
1. от количества данных;
2. от контекста задачи;
3. от правила отбора;
4. от используемой формулы.

11. Какое правило комбинаторики используется, если требуется выбрать один элемент из нескольких непересекающихся множеств?
1. суммы;
2. произведения;
3. включения-исключения;
4. перестановки.

12. Требуется поставить четырехзначные инвентарные номера на имущество компании. Можно использовать все десять цифр от 0 до 9. Какой способ отбора нужно использовать для определения возможного количества таких номеров?
1. сочетания без повторений;
2. сочетания с повторениями;
3. размещения без повторений;
4. размещения с повторениями.

13. Требуется установить очередь в кассу для шести человек. Какой способ отбора нужно использовать, чтобы определить количество вариантов распределения людей в очереди?
1. перестановки без повторений;
2. перестановки с повторениями;
3. размещения без повторений;
4. размещения с повторениями.

14. Имеется 8 светлых красок и 7 темных. Для получения нового оттенка смешивают одну темную краску и одну светлую. Какое правило комбинаторики нужно использовать, чтобы определить количество возможных оттенков?
1. правило суммы;
2. правило произведения;
3. правило включения-исключения;
4. правило деления.

15. Каким свойством обладает бинарное отношение, представленное ориентированным графом, имеющим петли при каждой вершине?
1. биективность:
2. рефлексивность;
3. антирефлексивность;
4. симметричность.

16. Какая из матриц графа в общем случае не является квадратной?
1. смежности;
2. инцидентности;
3. достижимости;
4. контрдостижимости.

17. Каким свойством обладает матрица достижимости связного неорграфа?

Согласована на портале № 50477

1. состоит из единиц;
2. симметрична относительно главной диагонали;
3. главная диагональ матрицы состоит из единиц;
4. главная диагональ матрицы состоит из нулей.

18. Какое из утверждений не является верным?
1. «Количество строк в матрице инцидентности графа – это количество его вершин»;
2. «Количество столбцов в матрице инцидентности графа – это количество его ребер»;
3. «Количество строк в матрице смежности графа – это количество его вершин»;
4. «Количество столбцов в матрице смежности графа – это количество его ребер».

19. Граф имеет 6 вершин и 8 ребер. Какова будет размерность его матрицы достижимости?
1. 6 строк и 8 столбцов;
2. 6 столбцов и 8 строк;
3. 6 строк и 6 столбцов;
4. 8 строк и 8 столбцов.

20. Что показывает степень вершины неориентированного графа?
1. количество вершин графа, за исключение данной;
2. количество ребер, инцидентных ей;
3. количество вершин, достижимых к ней;
4. количество вершин, контрдостижимых к ней.

14.1.2. Зачёт

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. Реляционная алгебра. Операции над отношениями в реляционной ал-гебре.

13. Задачи комбинаторики.

14. Типы выборок в зависимости от порядка следования элементов и их различимости.

15. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.

16. Неориентированные графы. Определение. Пример.

Согласована на портале № 50477

17. Неориентированные графы. Определение. Пример.

18. Понятие смежности в ориентированном и неориентированном графах.

19. Понятие инцидентности в ориентированном и неориентированном графах.

20. Достижимость и контрдостижимость.

21. Ориентированные графы и бинарные отношения.

22. Изоморфизм графов. Критерий изоморфизма.

23. Циклы и цепи в графах.

24. Эйлеровы циклы и цепи. Критерии существования.

14.1.3. 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 .

Согласована на портале № 50477

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 .

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.

Согласована на портале № 50477

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 ¤ R: x>0}, Y={y ¤ R: y<0}.

2. На множестве X={1,3,5,7,9} задано отношение R={(x,y) ¤ X: x=y2}. Запишите отношение

Согласована на портале № 50477

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∈ R: x<0}, Y={y∈ R: y>0}.

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 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}.

Согласована на портале № 50477

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:

Согласована на портале № 50477

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 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 «Бинарные отношения эквивалентности и порядка»

Вариант 1.

1. На множестве X={1,2,3,4,5} задано отношение R={(x,y) ∈ X: x+y делится на 2}. Постройте фактор-множество данного отношения.

2. Постройте диаграмму Хассе частично упорядоченного множества X={-2,-1,0,1,2} с отношением делимости.

Вариант 2.

1. На множестве X={2,6,7,12,17} задано отношение R={(x,y) ∈ X: x+y делится на 2}. Постройте фактор-множество данного отношения.

2. Постройте диаграмму Хассе частично упорядоченного множества X={2,4,8,9,12} с отношением делимости.

Вариант 3.

1. На множестве X={5.6.7.8.9} задано отношение R={(x,y) ∈ X: x+y делится на 2}. Постройте фактор-множество данного отношения.

2. Постройте диаграмму Хассе частично упорядоченного множества X={-1,0,1,2,3} с отношением делимости.

Вариант 4.

1. На множестве X={-2, -1, 0, 1, 2} задано отношение R={(x,y) ∈ X: |x–y| делится на 2}. По-

Согласована на портале № 50477

стройте фактор-множество данного отношения.

2. Постройте диаграмму Хассе частично упорядоченного множества X={2.4.6.8.10} с отношением делимости.

Вариант 5.

1. На множестве X={-2, -1, 0, 1, 2} задано отношение R={(x,y) ¤ X: |x+y| делится на 2}. Постройте фактор-множество данного отношения.

2. Постройте диаграмму Хассе частично упорядоченного множества X={3.4.5.6.7.8} с отношением делимости.

Вариант 6.

1. На множестве X={-5,-1,0,1,5} задано отношение R={(x,y) ¤ X: |x+y| делится на 2}. Постройте фактор-множество данного отношения.

2. Постройте диаграмму Хассе частично упорядоченного множества X={1,3,6,8,9} с отношением делимости.

Вариант 7.

1. На множестве X={-9,-5,-2,0,3,4} задано отношение R={(x,y) ¤ X: |x+y| делится на 2}. Постройте фактор-множество данного отношения.

2. Постройте диаграмму Хассе частично упорядоченного множества X={1,2,4,5,6,8} с отношением делимости.

Вариант 8.

1. На множестве X={-2, -1, 0, 1, 2} задано отношение R={(x,y) ¤ X: x+y делится на 2}. Постройте фактор-множество данного отношения.

2. Постройте диаграмму Хассе частично упорядоченного множества X={1,4,8,9,16,18} с отношением делимости.

Вариант 9.

1. На множестве X={-5,3,-2,0,2,3,5} задано отношение R={(x,y) ¤ X: |x+y| делится на 2}. Постройте фактор-множество данного отношения.

2. Постройте диаграмму Хассе частично упорядоченного множества X={-2,2,1,5} с отношением делимости.

Вариант 10.

1. На множестве X={0,1,2,3,4} задано отношение R={(x,y) ¤ X: |x–y| делится на 2}. Постройте фактор-множество данного отношения.

2. Постройте диаграмму Хассе частично упорядоченного множества X={-5,-1,1,5,6} с отношением делимости.

Практическое занятие «Отношения реляционной алгебры»

Согласована на портале № 50477

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

Согласована на портале № 50477

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

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.

Согласована на портале № 50477

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

Согласована на портале № 50477

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

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?

Согласована на портале № 50477

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 № 50477

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 зеленых?

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 домашнюю 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 ящике?

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 способами 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 выбрать себе чай?

2. Сколькими способами можно определить трех отличников среди студентов группы, состоящей 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.

Согласована на портале № 50477

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 «Решение составных комбинаторных задач»

Вариант 1.

На первой полке 3 папки, а на второй – 13. Сколькими способами можно выбрать 2 папки с одной полки и одну с другой?

Вариант 2.

Из 17 различных книг 5 – в твердом переплете. Сколькими способа-ми можно составить 6 книг так, чтобы ровно 3 были в твердом перепле-те?

Вариант 3.

Сколько слов, состоящих из двух гласных и трех согласных, можно составить из слова «пуговица»?

Вариант 4.

Дано множество цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6. Сколько различных трех или че-тырехзначных слов можно составить так, чтобы в числах все цифры бы-ли разными?

Вариант 5.

Сколько существует семизначных чисел, которые одинаково читают-ся слева направо и справа налево?

Вариант 6.

У одного студента 6 книг, у второго – 8. Сколькими способами они могут поменять 2 книги на 2 книги?

Вариант 7.

Сколько различных четырехбуквенных слов можно составить из сло-ва «журналист» так, чтобы в этих словах было две гласных и две соглас-ных?

Вариант 8.

Сколькими способами можно из колоды, содержащей 36 карт вы-брать 5 карт так, чтобы среди них было хотя бы две дамы?

Вариант 9.

Согласована на портале № 50477

Имеется колода из 32 карт. Сколькими способами можно выбрать из нее 4 карты так, чтобы хотя бы две из них были черной масти?

Вариант 10.

Сколько существует шестиразрядных двоичных чисел, содержащих ровно три единицы?

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, удовлетворяющих условиям построения матриц инцидентности для ориентированного графа и выполнить задание 4, указанное выше.

Практическое занятие «Графы и бинарные отношения»

Задания 1 – 4 одинаковы для всех вариантов.

1. Построить ориентированный граф, содержащий 5 вершин и 5 ре-бер и выяснить его свойства.

2. Построить матрицу инцидентности для этого графа.

3. Построить матрицу смежности для этого графа.

4. Посчитать полустепени исхода и захода для всех вершин своего графа.

Задание 5.

Вариант 1

Построить граф отношения «быть знакомым» на множестве людей и выяснить его свойства.

Вариант 2

Построить граф отношения «$x + y > 7$» на множестве $M=\{1,2,3,4,5,6\}$ и выяснить его свойства.

Вариант 3

Построить граф отношения «быть делителем» на множестве $M=\{1,2,3,4,5,6\}$ и выяснить его свойства.

Вариант 4

Построить граф отношения «$x – y < 2$» на множестве $M=\{1,2,3,4,5,6\}$ и выяснить его свой-

Согласована на портале № 50477

ства.

Вариант 5

Построить граф отношения «быть сыном» на множестве людей и вы-яснить его свойства.

Вариант 6

Построить граф отношения «прямая x пересекает прямую y» на мно-жестве прямых и выяснить его свойства.

Вариант 7

Построить граф отношения «быть сестрой» на множестве людей и выяснить его свойства.

Вариант 8

Построить граф отношения «находиться на одинаковом расстоянии от начала координат» на множестве точек вещественной плоскости и выяснить его свойства.

Вариант 9

Построить граф отношения «$x + y < 7$» на множестве $M=\{1,2,3,4,5,6\}$ и выяснить его свойства.

Вариант 10

Построить граф отношения «$x – y < 2$» на множестве $M=\{1,2,3,4,5,6\}$ и выяснить его свойства.

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
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

Согласована на портале № 50477

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 № 50477