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: **09.03.03 Прикладная информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Прикладная информатика в экономике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 31706

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. АСУ _____ А. В. Афонасенко

Заведующий обеспечивающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Эксперты:

Заведующий кафедрой автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. М. Кориков

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. И. Исакова

Согласована на портале № 31706

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам теории множеств, теории графов, булевой алгебры, комбинаторного анализа как аппарата для построения моделей дискретных систем. В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся со спецификой методов решения практических задач, предлагаемых различными разделами дискретной математики. Использование вычислительной техники на практических занятиях помогает студентам приобрести навыки построения и исследования различных дискретных моделей.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей изучения дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.Б.16) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Теория вероятностей и математическая статистика, Численные методы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные положения изучаемых разделов дискретной математики.

– **уметь** формулировать и доказывать основные результаты разделов дискретной математики.

– **владеть** навыками решения задач по всем разделам.

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
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Проработка лекционного материала	24	24
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	48	48
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 31706

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзаме-на)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Теория множеств.	4	6	14	24	ОПК-2
2 Основы комбинаторного анализа.	6	8	16	30	ОПК-2
3 Булева алгебра.	16	16	24	56	ОПК-2
4 Теория графов.	10	6	18	34	ОПК-2
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

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	Тру-доем-кость, ч	Форми-руемые компе-тенции
2 семестр			
1 Теория множеств.	Тема 1. Основные понятия теории множеств. Основные термины. Операции над множествами. Свойства операций. Тема 2. Отношения на множествах. Понятие отношения на множестве. Свойства отношений. Виды отношений. Отображения множеств.	4	ОПК-2
	Итого	4	
2 Основы комбинаторного анализа.	Тема 1. Предмет комбинаторного анализа. Виды задач комбинаторного анализа. Постановка и примеры задач комбинаторного программирования. Тема 2. Основные понятия и операции комбинаторики. Упорядоченные и неупорядоченные выборки. Обобщенные правила суммы и произведения. Определение числа сочетаний и перестановок. Разложение на циклы. Размещения и заполнения. Тема 3. Аппарат производящих функций.	6	ОПК-2
	Итого	6	
3 Булева алгебра.	Тема 1. Булевы функции. Определение булевой функции. Булевы функции одной переменной. Некоторые свойства элементарных булевых функций. Представление булевых функций в совершенных дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах. Полнота системы булевых функций. Классы функций, сохраняющих ноль и единицу. Классы самодвойственных, монотонных и линейных функций. Теорема о полноте.	16	ОПК-2

Согласована на портале № 31706

	Минимизация дизъюнктивных нормальных форм. Метод Квайна. Тема 2. Синтез логических схем. Автоматные описания систем управления. Понятие комбинационной схемы. Автомат с памятью. Основные этапы синтеза комбинационных схем.		
	Итого	16	
4 Теория графов.	Тема 1. Основные определения. Способы задания графа. Ориентированные и неориентированные графы. Цепи, циклы, пути, контуры графов. Частичные графы, подграфы, частичные подграфы. Связность в графах. Изоморфизм графов. Отношения на множествах и графы. Тема 2. Операции над графами Сумма графов. Пересечение графов. Композиция графов. Транзитивное замыкание графов. Декартово произведение графов. Декартова сумма графов. Тема 3. Характеристики графов. Матрицы смежности и инциденций графов. Степени графов. Цикломатическое число. Хроматическое число. Множества внутренней и внешней устойчивости. Тема 4. Характеристики расстояний в графах. Отклонение, отклоненность, радиус, диаметр, центр и периферийные вершины графа. Определение путей в графах. Алгоритм Дейкстры. Обход графа. Эйлеровы цепи, циклы, пути, контуры.	10	ОПК-2
	Итого	10	
Итого за семестр		36	

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
Последующие дисциплины				
1 Теория вероятностей и математическая статистика		+	+	
2 Численные методы	+			+

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.

Согласована на портале № 31706

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Проверка контрольных работ, Опрос на занятиях, Тест

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 Теория множеств.	Алгебра множеств. Бинарные отношения. Нечеткие множества.	6	ОПК-2
	Итого	6	
2 Основы комбинаторного анализа.	Основные формулы комбинаторики. Комбинаторные задачи. Автоматные описания. Автоматы с памятью.	8	ОПК-2
	Итого	8	
3 Булева алгебра.	Минимизация булевых функций. Нахождение сокращенных, тупиковых, минимальных ДНФ .	16	ОПК-2
	Итого	16	
4 Теория графов.	Операции над графами. Определение кратчайших путей в графе. Обход графов. Определение характеристик графов.	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

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 Теория множеств.	Подготовка к	12	ОПК-2	Домашнее задание,

Согласована на портале № 31706

	практическим занятиям, семинарам			Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	14		
2 Основы комбинаторного анализа.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	16		
3 Булева алгебра.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	24		
4 Теория графов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	18		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

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				
Домашнее задание	3	3	3	9
Конспект самоподготовки	5	5	5	15
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Проверка контрольных работ	2	2	3	7

Согласована на портале № 31706

Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	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	
	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. Дискретная математика: Учебное пособие / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2015. 137 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5743 (дата обращения: 14.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Сафьянова, Е.Н. Дискретная математика : учебное пособие / Е. Н. Сафьянова ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТМЦДО, 2000 - . Ч. 1. - Томск : ТМЦДО, 2000. - 106 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

2. Сафьянова, Е. Н. Дискретная математика : учебное пособие / Е. Н. Сафьянова ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТМЦДО, 2000 - .Ч. 2. - Томск : ТМЦДО, 2000. - 98 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 46 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Дискретная математика: Методические указания к практическим занятиям /

Согласована на портале № 31706

Колесникова С. И. - 2012. 37 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/936 (дата обращения: 14.06.2018).

2. Дискретная математика: Методические указания к самостоятельной работе / Колесникова С. И. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/933 (дата обращения: 14.06.2018).

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. ЭБС «Айбукс» ibooks.ru

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

Учебная вычислительная лаборатория / Лаборатория ГПО "Мониторинг"

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 438 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции: системный блок MB Asus P5B / CPU Intel Core 2 Duo 6400 2.13 GHz / 5Гб RAM DDR2 / 250Gb HDD / LAN (10 шт.);
- Монитор 19 Samsung 931BF (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 31706

– Microsoft Windows 7 Pro
– Notepad++

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. Найдите элементы множества P, если A={0,2,3,7,8}, B={1,3,6,7,9}, C={0,1,4,7,8,9}, I={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}. $P=(B\cap C)\cup(\overline{A}\cap C)\cup(\overline{A}\cap B)$?

a) {0,1,4,6,7,9}.
b) {0,1,3,4,6,8}.
c) {0,1,4,5,8,9}.

Согласована на портале № 31706

2. Верно ли тождество $A\cap (B\setminus C)=(A\cap B)\setminus(A\cap C)$?

a) Не верно

b) Верно.

3. Дано отношение « $x-y\geq 2$ » на множестве M={1,2,3,4,5,6}. Определите пары, принадлежащие заданному отношению?

a) {(3,1),(1,3),(4,2),(2,4),(5,3),(3,5),(6,4),(4,6),(7,5),(5,7)}.

b) {(3,1),(4,1),(4,2),(5,1),(5,2),(5,3),(6,1),(6,2),(6,3),(6,4)}.

c) {(1,3),(1,4),(2,4),(1,5),(2,5),(3,5),(1,6),(2,6),(3,6),(4,6)}.

4. Дано отношение « $x+y\geq 7$ » на множестве M={1,2,3,4,5,6}. Определите его свойства?

a) антирефлексивность, антисимметричность.

b) транзитивность, полнота.

c) симметричность.

5. Чему равна мощность множества M={1,2,3,4,5,6}?

a) 36**.**

b) 64.

c) 6.

6. Найти декартово произведение X×У, если X={a,b}, Y={c,d}?

a) {(c,a),(d,a),(c,b),(d,b)}.

b) {(a,c),(a,d),(b,c),(b,d)}.

c) {(a,a),(b,b),(c,c),(d,d)}.

7. Разностью множеств X и Y называют?

a) множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые не принадлежат множеству X, и не принадлежат множеству Y.

b) множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат Y и не принадлежат X.

c) множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат X и не принадлежат Y.

8. Вершина, не инцидентная никакому ребру графа, называется?

a) изолированной.

b) смежной.

c) нулевой.

9. Полным неориентированным графом называется граф U(X)?

a) ребрами которого являются всевозможные пары $g(x_i$ и $x_{j.},)$ для двух возможных x_i ,$x_{j.}\in X$, $i\neq j$.

b) ребрами которого являются всевозможные пары $g(x_i, x_j,)$ для трех возможных $x_i, x_j, x_k \in X$, $i\neq j\neq k$.

c) ребро $g(x_i , x_i)$, у которого начальная и конечная вершины совпадают.

10. Циклом графа называется?

a) конечная цепь, если все ребра в ней различны.

b) конечная цепь, если в ней ни одна из вершин не повторяется.

c) конечная цепь, начинающаяся на некоторой вершине xi и оканчивающаяся на той же вершине.

11. Две вершины графа x_i, x_j называются связными?

a) если существует цепь S с концами x_i и $x_{j.}$.

b) если между вершинами x_i, x_j существует цепь S длины два.

c) если существует цикл с концами x_i и $x_{j.}$

12. Отношению со свойством рефлексивности соответствует?

a) петля в каждой вершине графа.

b) граф с неориентированными ребрами.

c) граф определеный на множестве вершин полного ориентированного графа.

13. Пусть даны два графа $G_1(X)$ и $G_2(X)$ на одном и том же множестве вершин. Тогда пересечением графов $G_1(X)$ и $G_2(X)$ называется граф G(X)?

a) состоящий из ребер, принадлежащих $G_1(X)$, либо $G_2(X)$.

b) состоящий из ребер, принадлежащих и G1(X) и G2(X).

Согласована на портале № 31706

c) состоящий из ребер, не принадлежащих $G_1(X)$, но принадлежащих $G_2(X)$.

14. Эйлеровой цепью графа G(X) называется?

a) простая цепь, включающая все вершины данного конечного неориентированного графа G(X), но имеющая различные начало xi и конец xj.

b) простая цепь, включающая все ребра данного конечного неориентированного графа G(X), но имеющая различные начало xi и конец xj.

c) цепь, включающая все ребра данного конечного неориентированного графа G(X), имеющая начало и конец в вершине xi.

15. Выражение $A \vee B$ означает высказывание, которое?

a) истинное, если хотя бы одно из высказываний A или B является истинным.

b) истинное только в том случае, когда A и B истинны.

c) ложно тогда и только тогда, когда A истинно, а B ложно.

16. Две формулы называют равносильными?

a) если они имеют одну и ту же истинностную таблицу.

b) если все значения формул в истинностной таблице равны 1.

c) если все значения формул в истинностной таблице равны 0.

17. Функция $f(x_1,...,x_n)$ называется сохраняющей ноль, если?

a) она на наборе из единиц принимает значение 0, т.е. $f(1,...,1) = 0$.

b) она на любых наборах принимает значение 0.

c) она на наборе из нулей принимает значение 0, т.е. $f(0,...,0) = 0$.

18. Операция полного склеивания?

a) состоит в замене $AB \vee A$ на A, где A и B – произвольные элементарные конъюнкции.

b) состоит в замене $Ax \vee A\bar{x}$ на $Ax \vee A\bar{x} \vee A$, где A – произвольная элементарная конъюнкция.

c) состоит в замене выражения $Ax \vee A\bar{x}$ на A, где A – произвольная элементарная конъюнкция.

19. Булева функция это?

a) функция двух переменных.

b) функция $f(x_1,...,x_n)$, принимающая два значения: 0 и 1 и зависящая от переменных, каждая из которых может принимать значения 0 и 1.

c) функция $f(x_1,...,x_n)$, принимающая единственное значение 1 и не зависящая от переменных.

20. Под предикатом от n переменных понимается?

a) Булева функция $f(x_1,...,x_n)$ принимающая значение 0 на всех наборах.

b) выражение $P(x_1,...,x_n)$, которое становится высказыванием после подстановки вместо переменных $x_1,...,x_n$ их значений из множеств $M_1,...,M_n$ соответственно.

c) n – строчка или кортеж.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Основные определения теории множеств. Способы задания множеств.
2. Диаграммы Эйлера. Операции над множествами.
3. Разбиение множества на подмножества.
4. Декартово произведение множеств.
5. Понятие отношения на множествах. Свойства отношений.
6. Основные виды отношений на множествах.
7. Общие понятия теории графов. Способы задания графа.
8. Связность графа.
9. Изоморфизм. Плоские графы.
10. Маршруты: цепи, циклы, пути, контуры в графе.
11. Отношения на множествах и графы.
12. Матрицы смежности и инциденций графа.
13. Объединение и пересечение графов.
14. Декартово произведение графов.
15. Алгоритм Дейкстры определения кратчайших путей в графе.
16. Эйлеровы цепи, циклы. Теоремы Эйлера.

Согласована на портале № 31706

17. Гамильтоновы цепи, циклы, пути, контуры.
18. Понятие высказывания. Операции над высказываниями.
19. Понятие предиката. Логика предикатов.
20. Определение булевой функции. Способы задания булевой функции.
21. Представление булевой функции в дизъюнктивной нормальной форме.
22. Представление булевой функции в конъюнктивной нормальной форме.
23. Минимизация ДНФ. Метод Квайна.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Тема 1. Основные понятия теории множеств. Основные термины. Операции над множествами. Свойства операций.

Тема 2. Отношения на множествах. Понятие отношения на множестве. Свойства отношений. Виды отношений. Отображения множеств.

Тема 3. Предмет комбинаторного анализа. Виды задач комбинаторного анализа. Постановка и примеры задач комбинаторного программирования.

Тема 2. Основные понятия и операции комбинаторики. Упорядоченные и неупорядоченные выборки. Обобщенные правила суммы и произведения. Определение числа сочетаний и перестановок. Разложение на циклы. Размещения и заполнения.

Тема 4. Аппарат производящих функций.

Тема 5. Булевы функции. Определение булевой функции. Булевы функции одной переменной. Некоторые свойства элементарных булевых функций. Представление булевых функций в совершенных дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах. Полнота системы булевых функций. Классы функций, сохраняющих ноль и единицу. Классы самодвойственных, монотонных и линейных функций. Теорема о полноте. Минимизация дизъюнктивных нормальных форм. Метод Квайна.

Тема 6. Синтез логических схем. Автоматные описания систем управления. Понятие комбинационной схемы. Автомат с памятью. Основные этапы синтеза комбинационных схем.

Тема 7. Основные определения. Способы задания графа. Ориентированные и неориентированные графы. Цепи, циклы, пути, контуры графов. Частичные графы, подграфы, частичные подграфы. Связность в графах. Изоморфизм графов. Отношения на множествах и графы.

Тема 8. Операции над графами Сумма графов. Пересечение графов. Композиция графов. Транзитивное замыкание графов. Декартово произведение графов. Декартова сумма графов.

Тема 9. Характеристики графов. Матрицы смежности и инциденций графов. Степени графов. Цикломатическое число. Хроматическое число. Множества внутренней и внешней устойчивости.

Тема 10. Характеристики расстояний в графах. Отклонение, отклоненность, радиус, диаметр, центр и периферийные вершины графа. Определение путей в графах. Алгоритм Дейкстры. Обход графа. Эйлеровы цепи, циклы, пути, контуры.

14.1.4. Темы домашних заданий

1. Алгебра множеств.
2. Бинарные отношения.
3. Нечеткие множества.
4. Основные формулы комбинаторики.
5. Комбинаторные задачи.
6. Минимизация булевых функций.
7. Нахождение сокращенных, тупиковых, минимальных ДНФ.
8. Автоматные описания. Автоматы с памятью.
9. Операции над графами .
10. Определение кратчайших путей в графе .
11. Обход графов. Определение характеристик графов.

14.1.5. Темы контрольных работ

Пример варианта задания контрольной работы по теме «Теория множеств».

Согласована на портале № 31706

1. Найдите элементы множества P, если A={0,2,3,7,8}, B={1,3,6,7,9}, C={0,1,4,7,8,9}, I={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}. $P=(B\cap C)\cup(\overline{A}\cap C)\cup(\overline{A}\cap B)$.

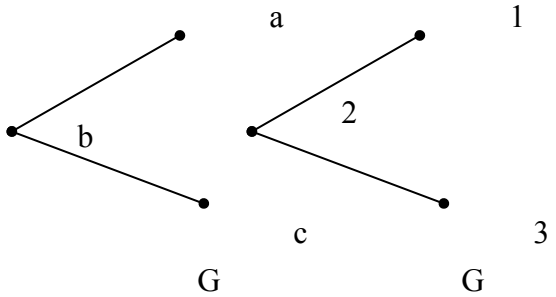
2. Дано отношение «x+y≥7» на множестве M={1,2,3,4,5,6}. Определите его свойства. Выпишите пары, принадлежащие заданному отношению.

3. Построить булеан множества M={a,b,c,d}.

4. Решить задачу с помощью диаграмм Эйлера-Венна. На первом курсе обучаются 200 студентов, среди них 55 занимаются живописью, 61 – музыкой, 68 – спортом, 32 – живописью и музыкой, 24 – музыкой и спортом, 18 – живописью и спортом, 7 человек занимается всеми тремя видами деятельности. Найти: а) Сколько человек ничем не занимается? б) Сколько человек занимается только спортом? в) Сколько человек занимается музыкой и живописью, но не спортом?

Пример варианта задания контрольной работы по теме «Графы».

1. Постройте граф отношения «x - y ≤ 3» на множестве M = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}.
2. Определите свойства построенного графа.
3. Для построенного графа найдите:
   - матрицу смежности (вершин);
   - матрицу инцидентности;
   - матрицу отклонений (расстояний);
   - вектор отклоненностей (удаленностей);
   - радиус, диаметр, центр, периферийные вершины;
   - число внутренней и внешней устойчивости.
4. Для двух заданных графов, изображенных на рисунке, найдите декартово произведение и декартову сумму.



Пример варианта задания контрольной работы по теме «Булевы функции».

1. Булева функция трех переменных f(x1, x2, x3) принимает значение, равное 1, на наборах с номерами 2, 4, 5, 6.
2. Построить для этой функции таблицу истинности;
3. Определить, к каким классам функций она относится;
4. Найти СДНФ, СКНФ этой функции;
5. Найти минимальную ДНФ этой функции.

14.1.6. Вопросы на самоподготовку

1. Экстремальные элементы множеств.
2. Булевы функции двух переменных.
3. Характеристики расстояний в графах.
4. Гамильтоновы обходы графа.

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.

Согласована на портале № 31706

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

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 № 31706