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
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизации технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	54	54	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачёт: 3 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 53137

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КСУП	_____	Е. Ф. Жигалова
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС	_____	М. В. Черкашин
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

доцент тусур, кафедра КСУП	_____	Н. Ю. Хабибулина
Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	Т. Е. Григорьева

Согласована на портале № 53137

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины Дискретная математика
является развитие у студентов -
- способности к самоорганизации и самообразованию;
- способности представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

1.2. Задачи дисциплины

– Научить самостоятельно разрабатывать дискретные алгоритмы и анализировать существующие.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.Б.03.08) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информатика, Математика, Основы электротехники и электроники.

Последующими дисциплинами являются: Теория систем и системный анализ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** · основы теории множеств; · законы булевой алгебры, системы логических элементов; · основы теории графов; · основы математической логики и теории алгоритмов.

– **уметь** решать задачи логики · решать задачи на графах · составлять функциональные схемы логических функций

– **владеть** · терминологией теории множеств, математической логики, теории графов · методами минимизации булевых функций · информацией о существующих алгоритмах на графах - методами оптимизации на графах и сетях

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
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	19	19
Проработка лекционного материала	21	21
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	2
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	12
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

Согласована на портале № 53137

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	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Вводные положения	2	0	4	6	ОК-5
2 Множества	4	6	13	23	ОК-5
3 Переключательные функции	4	10	13	27	ОК-5
4 Графы	4	10	12	26	ОК-5
5 Экстремальные задачи на графах	4	10	12	26	ОК-5
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	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
3 семестр			
1 Вводные положения	Дискретная математика, ее место и связь с другими дисциплинами	2	ОК-5
	Итого	2	
2 Множества	Основные понятия теории множеств, способы задания.Алгебра множеств. Операции над множествами.Отношения.Представление множеств и отношений в ЭВМ.	4	ОК-5
	Итого	4	
3 Переключательные функции	Определение. Способы представления ПФ.Булевы функции (БФ). Функциональная полнота, функционально полные базисы. Методы минимизации БФ.	4	ОК-5
	Итого	4	
4 Графы	Основные понятия теории графов.Маршруты и пути в графахДеревья и нагруженные графы. Нахождение минимального остовного дерева.Транспортные сети. Поток на сети. Разрез сети.	4	ОК-5
	Итого	4	
5 Экстремальные задачи на графах	внутренне устойчивые множества вершин графа.Раскраска вершин графа, Раскраска	4	ОК-5

Согласована на портале № 53137

	рёбер графа,		
	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 Информатика		+			+
2 Математика		+	+	+	+
3 Основы электротехники и электроники			+		
Последующие дисциплины					
1 Теория систем и системный анализ				+	+

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.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОК-5	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
2 Множества	.Множества - способы задания . Операции над множествами.Доказательства равенства множеств.	6	ОК-5
	Итого	6	
3 Переключательные функции	Переключательные функции.Способы задания переключательных (булевых функций). Аналитические формы представления логических функций.	10	ОК-5
	Итого	10	

Согласована на портале № 53137

4 Графы	Способы задания графов.Маршруты в графе.Длина маршрута и определение числа маршрутов заданной длины в графе.-Способы нахождения минимальных маршрутов, связывающих заданные вершины графа.Определение структуры графа: связность графа, характеристические числа графа (внешне и внутренне устойчивые множества вершин).Определение рёберного и вершинного хроматических чисел.-графа.	10	ОК-5
	Итого	10	
5 Экстремальные задачи на графах	Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайших маршрутов, связывающих заданную вершину всеми другими вершинами графа.Транспортные сети и поток на сети. Алгоритм Форда-Фалкерсона вычисления максимального потока в сети.	10	ОК-5
	Итого	10	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

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
3 семестр				
1 Вводные положения	Проработка лекционного материала	4	ОК-5	Конспект самоподготовки, Тест
	Итого	4		
2 Множества	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-5	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	5		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	13		
3 Переключательные функции	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-5	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		

Согласована на портале № 53137

	Итого	13		
4 Графы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-5	Конспект самоподготовки, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	12		
5 Экстремальные задачи на графах	Проработка лекционного материала	8	ОК-5	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

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
3 семестр				
Конспект самоподготовки	10	10	10	30
Отчет по лабораторной работе	10	12	12	34
Тест	12	12	12	36
Итого максимум за период	32	34	34	100
Нарастающим итогом	32	66	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

Согласована на портале № 53137

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 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е. Ф. Жигалова - 2014. 98 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5864 (дата обращения: 27.11.2021).

2. Судоплатов, С. В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00871-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450002 (дата обращения: 27.11.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Хаггарти,Род. Дискретная математика для программистов. Пер. С английского: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд.,доп.:-М.:Техносфера, 2005. – 393с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

2. Макоха, А.Н. Дискретная математика. Учебное пособие для вузов. – М.:Физматлит,2005, 368с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

3. Шапорев,С.Д. математическая логика. Курс лекций и практических занятий. Учебное пособие для вузов. БХВ – Петербург, 2005.-410с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.)

4. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов : Учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. - 2-е изд. - СПб. ; М. ; Нижний Новгород : Питер, 2007. - 363[5] с. : ил. - (Учебник для вузов). (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Дискретная математика [Электронный ресурс]: Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям и для самостоятельной работы / Е. Ф. Жигалова - 2015. 133 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6569 (дата обращения: 27.11.2021).

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.

Согласована на портале № 53137

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. Образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru,
2. Ресурсы на сайте библиотеки - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.
3. Электронно - библиотечная система ЭБС Лань - https://e.lanbook.com.

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 лабораторных работ

Лаборатория САПР

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 321 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска SmartBOARD;
- Монитор SVGA;
- Монитор 17,0" LG FLATRON L1750SQ SN (10 шт.);
- Проектор LG RD-DX 130;
- ПЭВМ -"PENTIUM-386"- 7;
- Системный блок Intel Cekeron 2.93CHz КС-1 (2 шт.);
- Системный блок Intel Cekeron 2.93CHz КС-3;
- Экран;
- Доска маркерная;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- MatLab&SimulinkR2006b
- Mathcad 13,14
- Microsoft EXCEL Viewer
- Microsoft PowerPoint Viewer
- Microsoft Visual Studio 2005 Professional
- Microsoft Visual Studio 2013 Professional
- Microsoft Word Viewer
- MySQL
- OpenOffice 4
- SWI-Prolog-Editor
- Visual FoxPro 9.0 Professional

Согласована на портале № 53137

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

Вопрос 1.

Пусть A – множество чисел, которые делятся на 2, B – множество чисел, которые делятся на 3: A = {2, 4, 6, 8, 12,14,18 }, B = {3, 6, 9, 12, 18 }.

Определить, чему равно множество A & B.

Ответ.

1. A & B = {6}.

2 A & B = {6, 12, 18}.

3. A & B = {6, 12,14}.

Вопрос 2.

Согласована на портале № 53137

Указать конечные вершины эйлеровой цепи в неографе G =(X,U), если элементы rij его матрицы смежности R имеют значения: указанны в матрице:

R 1 2 3 4 5 6 7
1 0 3 0 0 0 0 0
2 3 0 1 0 3 1 0
3 0 1 0 1 2 0 0
4 0 0 1 0 0 0 1
5 0 3 2 0 0 0 1
6 0 1 0 0 0 0 1
7 0 0 0 1 1 1 0

Ответ.

1. 5; 3.
2. 4; 7.
3. 1; 7.
4. эйлеровой цепи, в данном графе G =(X,U) , нет.

Вопрос 3.

Укажите правильную запись закона де Моргана.

1. ¬ (x1 + x2) = ¬(x1• x2)
2. ¬ (x1 + x2) = x1 • x2
3. ¬ (x1 + x2) = ¬x1+ ¬x2
4. ¬ (x1 + x2) = ¬x1 • ¬x2

Вопрос 4.

Укажите правильную запись закона склеивания.

1. xy + ¬ y x = y
2. xy + ¬ y x = xy
3. xy + ¬ y x = x
4. xy + ¬ y x = x +1.

Вопрос 5.

Две упорядоченные пары (x, y) и (u, v) равны межу собой тогда и только тогда, когда:

Ответ.

1. y = v.
2. x = u .
3. x = u и y = v.
4. x = v и y = u.

Вопрос 6.

Для элементов множества M = {1, 2, 3, 4,.5, 6 } составить матрицу бинарного отношения R "быть делителем", где R = {(a,b); a, b - элементы M; a - делитель b}, которое выполняется для пар :

{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,2), (2,4),(2,6),(3,3),(3,6), (4,4),(.5,5), (6,6)}. В ответе привести пары, для которых выполняется заданное отношение.

Ответ.

1).

R 1 2 3 4 5 6
1 1 1 1 1 1 1
2 0 1 0 1 0 1
3 0 0 1 0 0 1
4 0 0 0 1 0 0
5 0 0 0 0 1 0
6 0 0 0 0 0 1

2).

R 1 2 3 4 5 6
1. 1 1 0 1 1 1
2 0 1 0 1 0 1
3 0 0 1 0 1 1

Согласована на портале № 53137

4 0 0 0 1 0 0
5 0 0 0 0 1 0
6 0 0 0 0 0 1
3).
R 1 2 3 4 5 6
1. 1 1 1 1 1 1
2 0 1 0 1 0 1
3 0 0 1 0 0 1
4 0 0 0 1 0 0
5 0 0 0 0 1 0
6 0 0 1 0 0 1

Вопрос 7.

Маршрутом в графе G=(X,U) называется последовательность:

1. вершин из множества X и рёбер из множества U графа G=(X,U).
2. вершин из множества X и рёбер из множества U графа G=(X,U),
которая начинается и заканчивается в вершинах данного графа.
3. вершин из множества X и рёбер из множества U графа G=(X,U),
в которой соседние вершины – смежные.

Вопрос 8.

Компонента связности графа – это:

1. связный подграф заданного графа. .
2. часть графа.
3. наибольший по вхождению вершин связный подграф заданного графа.

Вопрос 9.

Дать полную характеристику связному неориентированному графу.

1.Содержит только одну компоненту связности.
2. Содержит только одну компоненту связности и в нём все вершины взаимно достижимы.
3. Все вершины взаимно достижимы.

Вопрос 10.

Что означает элемент r58 =0 в матрице смежности R графа G=(X,U) в терминологии маршрутов, если |X| = 35, |U| = 28 и матрица R – логического типа?

1. Вершины графа G x5 и x8 взаимно не достижимы.
2. Количество дуг, связывающих вершины x5 и x8 в графе G , равно “0”.
3. Вершины x5 и x8 в графе G ─ несмежные.
4. Вершины x5 и x8 не связывает маршрут длины " 1 ".

Вопрос 11.

Сумма строк матрицы инцидентности ориентированного графа, если трём вершинам инцидентны рёбра-петли:

1. равна 2.
2. не меньше, чем 2
3. является нулевой строкой.
4. равна 6.

Вопрос 12.

Укажите цель минимизации булевых функций.

Чем проще аналитическое выражение функции:

1. тем экономичнее она в эксплуатации;
2. тем проще ее практическая реализация на радиоэлементах;
3. тем меньше ошибок при её практической реализации;
4. экономичнее и проще ее практическая реализация на интегральных микросхемах.

Вопрос 13.

Сумма строк матрицы инцидентности ориентированного графа без петель:

1. равна 2.
2. не меньше, чем 2
3. является нулевой строкой.

Согласована на портале № 53137

Вопрос 14.

На основании таблицы истинности бинарных операций определить СДНФ операции x1 ~ x2.

Ответ:

1. x1x2 + ¬x1 ¬x2;
2. x1 + x1 ¬x2 ;
3. ¬x1x2 + x1 ¬x2 .

Вопрос 15.

Вычислить мощность P множества M = {2, 23, 3, 15, 2, 15, 18, 9, 9}

Ответ.

1. P =70;
2. P = 96;
3. P = 6.
4. P = 9.

Вопрос 16.

Множество M= M1 U M2, где M1 ={2, 23, 3, 15, 18, 9, 9}; M2 = {5, 6, 3, 16, 15, 32, 45, 2}.

Определить элементы множества M.

Ответ.

1. M= {2, 23, 3, 15, 18, 9, 9, 5, 6, 2,16, 15, 32};
2. M= {2, 23, 3, 15, 18, 9, 5, 6, 16, 32, 45};
3. M= {15, 2, }.
4. M= {15, 2, 3,15}.

Вопрос 17.

Сравнить множества M1 и M2, где M1 ={2, 23, 3, 15, 1, 2, 18, 9, 9}; M2 = {2, 23, 3, 15, 1, 18, 9}.

Ответ.

1. M1 = M2;
2. M1 > M2;
3. M1 ≠ M2;
4. M1< M2;

Вопрос 18.

Решить задачу с помощью диаграмм Эйлера-Венна .

Из 100 приехавших туристов 75 знали немецкий язык и 83 – французский.

15 человек не знали ни немецкого, ни французского. Сколько туристов знали оба эти языка?

Ответ.

1. 70 туристов знали оба языка.
2. 58 туристов знали оба языка.
3. 73 туриста знали оба языка.
4. 74 туриста знали оба языка.

Вопрос 19.

Неор.граф G=(X, U), где X = (1,2,3,4,5,6,7,8), задан матрицей смежности R.

Элементы rij матрицы смежности R неор. графа G имеют следующие значения:

r18 =1; r58 =1; r16 =2; r28 =2; r78 =1; r76 =1; r36 =3; r46 =1; r34 =1.

Определить, через какие рёбра и вершины проходит эйлеров цикл в данном графе.

Ответ.

1. Эйлеров цикл в графе G проходит через все рёбра.
2. Эйлеров цикл в графе G проходит через вершины с чётными номерами.
3. В данном графе G не содержится эйлеров цикл.
4. Эйлеров цикл в графе G проходит через вершины с нечётными номерами.

Вопрос 20.

Определить периферийные и центральные вершины в неор.графе G=(X, U), где X =(1,2,3,4,5,6,7), по его матрице метрики M, элементы m(ij) имеют значения: m(1,2)= 1, m(1,3)= 4, m(1,4)= 5, m(1,5)= 3, m(1,6)= 3, m(1,7)= 2, m(2,3)= 3, m(2,4)= 4, m(2,5)= 2, m(2,6)= 2, m(2,7)= 1, m(3,4)= 1, m(3,5)= 1, m(3,6)= 2, m(3,7)= 2,

Согласована на портале № 53137

m(4,5)= 2, m(4,6)= 3, m(4,7)= 3,
m(5,6)= 1, m(5,7)= 1,
m(6,7)= 1.
Ответ.
1. Периферийные вершины: 1;3. Центральные вершины: 7; 6.
2. Периферийные вершины: 1;4. Центральные вершины: 7; 6; 5.
3. Периферийные вершины: 1;2;4. Центральные вершины: 7; 6.

14.1.2. Темы лабораторных работ

.Множества - способы задания . Операции над множествами.Доказательства равенства множеств.

Переключательные функции.Способы задания переключательных (булевых функций). Аналитические формы представления логических функций.

Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайших маршрутов, связывающих заданную вершину всеми другими вершинами графа.

Транспортные сети и поток на сети. Алгоритм Форда-Фалкерсона вычисления максимального потока в сети.

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

Алгоритм Дейкстры.
Алгоритм Магу-Вейсмана.
Метод поиска в ширину.
Метод поиска в глубину.
Структурный анализ графа.
Задача коммивояжёра.
Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего маршрута в граве.
Методы поиска минимального маршрута.

14.1.4. Зачёт

Вопрос 1.
Вставьте пропущенные слова в определение:
Множеством называется … каких-либо …, обладающих общим для всех … свойством.
Ответ.
1. предметов, объединение, одним.
2. объектов, характеристическим, совокупность.
3. собрание, одинаковых сущностей, качественным.
Вопрос 2.
Пусть B и A - есть некоторые множества
Что означает запись: B = A ?
Ответ.
1. Элемент A равен элементу B.
2. Множества A и B совпадают.
3. Каждый элемент множества B является элементом множество A.
Вопрос 3.
Пусть A = {4, 5, 6}, B = {2, 4, 6}, тогда A+B = ?

Ответ.
1. A+B ={4, 5, 6}.
2. A+B ={2, 4, 6}.
3. A+B ={4, 5, 6, 2}.
Вопрос 4.
Пусть A – множество чисел, которые делятся на 2, а B – множество чисел, которые делятся на 3:
A = {2, 4, 6, 8, 12}, B = {3, 6, 9, 12, 18 }.
Тогда A•B = ?

Согласована на портале № 53137

Ответ.
1. A•B = {6}.
2. A•B = {6, 12, 18}.
3. A•B = {2, 3, 6, 12}.
Вопрос 5.
Записать закон коммутативности (для объединения).
Ответ.

1. $A + B = B \cdot A$.
2. $A + B = A \cdot B$.
3. $A + B = B + A$.
Вопрос 6.
Записать закон коммутативности (для пересечения).
Ответ.
1. $A \cdot B = B \cdot A$.
2. $A \cdot B = A + B$.
3. $A \cdot B = B + A$.
Вопрос 7.
Записать закон де Моргана.

Ответ.
1. $\neg (A + B) = \neg A + \neg B$.
2. $\neg (A + B) = \neg A \cdot \neg B$.
3. $\neg (A + B) = \neg B + \neg A$.
Вопрос 8.
Записать закон расщепление (склеивание).
Ответ.
1. $(A \cdot B) + (A \cdot \neg B) = \neg A$
2. $(A \cdot B) + (A \cdot \neg B) = A$.
3. $(A \cdot B) + (A \cdot \neg B) = B$.
Вопрос 9.
Вставить пропущенные слова в определение: … множества, элементы которых нельзя … называются несчетными.
Ответ.
1. последовательные; переставлять.
2. перенумеровать; бесконечные.
3. конечные; перенумеровать.

Вопрос 10.
Вставить пропущенные слова в определение:
две упорядоченные пары (x, y) и (u, v) равны межу собой тогда и только тогда, когда ... .
Ответ.
1. когда $x = v$ и $y = u$.
2. когда $x = u$.
3. когда $x = u$ и $y = v$.
Вопрос 11.
Вставить пропущенные слова в определение: бинарным (или …) отношением p называется множество … пар.
Ответ.
1. неупорядоченных; одноместным.
2. неупорядоченных; двуместным.
3. упорядоченных; двуместным.
Вопрос 12.
Какие точки на множестве действительной плоскости находятся в отношении "быть сим-

Согласована на портале № 53137

метричным относительно оси OY" к заданному множеству точек (-x, -y)?

Ответ.

1. все точки с координатами (-x, -y) .

2. все точки с координатами (x, -y) .

3. все точки с координатами (x, y) .

Вопрос 13.

Определить результат операции X \ Y, если известно, что X ─ множество отличников в студенческой группе, Y ─ множество студентов группы, проживающих в общежитии.

Ответ.

1. X \ Y ─ все отличники и студенты, не живущие в общежитии.

2. X \Y ─ отличники, не живущие в общежитии.

3. X \Y ─ только отличники группы.

Вопрос 14.

Определить результат пересечения множества X всех прямоугольников и множества Y всех ромбов.

Ответ.

1. X • Y ─ множество ромбов не прямоугольников.

2. X • Y ─ множество ромбов и прямоугольников.

3. X • Y ─ множество всех квадратов.

Вопрос 15.

Дать определение компоненты связности графа.

Ответ.

1. Компонента связности графа – это связный граф.

2. Компонента связности графа – это часть графа.

3. Компонента связности графа – это наибольший по вхождению вершин связный подграф данного графа.

Вопрос 16.

Как можно вычислить степень вершин графаG = (X,U), если граф задан матрицей смежности R логического типа?

Ответ.

1. Степень вершины xi из множества X по матрице R логического типа вычислить нельзя.

2. Степень вершины xi из множества X , i = 1,2,…,n , равна сумме значений элементов i-ой строки матрицы R.

3. Степень вершины xi из множества X равна значению элемента rij ,где j – номер вершины графа G, которая связана ребром с вершиной xi.

Вопрос 17.

Определить размер матрицы метрики M графа G=(X,U), если |X| = 8, |U| = 13.

Ответ.

1. Размер матрицы метрики M равен 8×13.

2. Размер матрицы метрики M равен 13×8.

3. Размер матрицы метрики M равен 8×8.

4. Размер матрицы метрики M равен 13×13.

Вопрос 18.

Какие элементы mij матрицы метрики M графа G=(X,U) принимают значение “0”, если |X| = 22, |U| = 0 ?

Ответ.

1. Все элементы mij матрицы метрики M графа G=(X,U) принимают значение “0”.

2. Все элементы mij матрицы метрики M графа G=(X,U) могут принимать значение “0”, если у соответствующих им вершин xi, xj из множества X отсутствуют петли.

3. Все элементы mij матрицы метрики M графа G=(X,U) , для которых i = j , принимают значение “0”.

Вопрос 19.

Определить семейство максимальных пустых подграфов S для графа G=(X,U), где X= {1,2,3,4,5}, если с помощью алгоритма Магу-Вейсмана получена минимальная форма произведе-

Согласована на портале № 53137

ния П = x1x3x4+ x1x3x5 + x2x3x4 + x2x3x5 + +x1x2x4x5.

Ответ.

1. S = {2,5; 2,4; 3; 1,5; 1,4}.
2. S = { 25; 24; 15;14}.
3. S = {2,5; 2,4; 3; 1,5}.

Вопрос 20.

Определить хроматическое число K для правильной раскраски вершин графа G=(X,U), где X = {1,2,3,4,5}, если с помощью алгоритма Магу-Вейсмана получена минимальная форма произведения П = x1x3x4+ x1x3x5 + x2x3x4 + x2x3x5 + +x1x2x4x5.

Ответ.

1. K= 4.
2. K= 2.
3. K= 3.
4. K= 5.

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

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 здоро-

Согласована на портале № 53137

вья 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 № 53137