**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: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 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: 3 семестр

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

Томск 2018

Согласована на портале № 27765

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 13 от «29» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

| | | |
|---|---|---|
| Доцент Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) | _____ | Е. Ф. Жигалова |
| Заведующий обеспечивающей каф. КСУП | _____ | Ю. А. Шурыгин |

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

| | | |
|---|---|---|
| Декан ФВС | _____ | Л. А. Козлова |
| Заведующий выпускающей каф. КСУП | _____ | Ю. А. Шурыгин |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| доцент тусур, кафедра КСУП | _____ | Н. Ю. Хабибулина |
| Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) | _____ | В. М. Зюзьков |

Согласована на портале № 27765

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины “Дискретная математика” является развитие у студентов способности к самоорганизации, самообразованию,

а также способности решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Научить самостоятельно разрабатывать дискретные алгоритмы и анализировать существующие.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.Б.19) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информатика, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Искусственный интеллект, Математическая логика и теория алгоритмов.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию.;

– ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.;

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 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 3 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | 72 |
| Лекции | 36 | 36 |
| Лабораторные работы | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 72 | 72 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 32 | 32 |
| Проработка лекционного материала | 32 | 32 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8 | 8 |
| Всего (без экзамена) | 144 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |

Согласована на портале № 27765

| | | |
|---|---|---|
| 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.

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-7 |
| 2 Множества | 8 | 8 | 16 | 32 | ОК-7, ОПК-5 |
| 3 Переключательные функции | 10 | 14 | 16 | 40 | ОК-7, ОПК-5 |
| 4 Графы | 10 | 14 | 22 | 46 | ОК-7, ОПК-5 |
| 5 Экстремальные задачи на графах | 6 | 0 | 14 | 20 | ОК-7, ОПК-5 |
| 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 | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 1 Вводные положения | Дискретная математика, ее место и связь с другими дисциплинами | 2 | ОК-7 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Множества | Основные понятия теории множеств, способы задания.Алгебра множеств. Операции над множествами.Отношения.Представление множеств и отношений в ЭВМ. | 8 | ОК-7 |
| | Итого | 8 | |
| 3 Переключательные функции | Определение. Способы представления ПФ.Булевы функции (БФ). Функциональная полнота, функционально полные базисы. Методы минимизации БФ. | 10 | ОК-7, ОПК-5 |
| | Итого | 10 | |
| 4 Графы | Основные понятия теории графов.Маршруты и пути в графахДеревья и нагруженные графы. Нахождение минимального остовного дерева.Транс- | 10 | ОК-7, ОПК-5 |

Согласована на портале № 27765

| | | | |
|---|---|---|---|
| | портные сети. Поток на сети. Разрез сети. | | |
| | Итого | 10 | |
| 5 Экстремальные задачи на графах | внутренне устойчивые множества вершин графа.Раскраска вершин графа, Раскраска рёбер графа, | 6 | ОК-7, ОПК-5 |
| | Итого | 6 | |
| 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 | 5 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | |
| 1 Информатика | | + | | | + |
| 2 Математика | | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | |
| 1 Искусственный интеллект | | + | | + | |
| 2 Математическая логика и теория алгоритмов | | + | + | + | |

### 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-7 | + | + | + | Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест, Отчет по практическому занятию |
| ОПК-5 | + | + | + | Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест, Отчет по практическому занятию |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 27765

## 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 | Доказательства равенства множеств.Свойства отношений.Решение примеров на множествах | 8 | ОК-7, ОПК-5 |
| | Итого | 8 | |
| 3 Переключательные функции | формы записи переключательных функций.Методы минимизации булевых функций.Построение схем по заданным логическим функциям. | 14 | ОК-7, ОПК-5 |
| | Итого | 14 | |
| 4 Графы | Унарные и бинарные операции над графами. Структурный анализ графа.Определение в графе количество маршрутов заданной длины..Нахождение кратчайшего маршрута в графе.Нахождение минимального маршрута в графе.Определение метрики графа.Нахождение максимального потока на транспортной сети.Структурный анализ графа. | 14 | ОК-7, ОПК-5 |
| | Итого | 14 | |
| 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-7 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Итого | 4 | | |
| 2 Множества | Проработка лекционного материала | 8 | ОК-7, ОПК-5 | Защита отчета, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 3 Переключательные | Проработка лекционного | 6 | ОК-7, | Защита отчета, Конспект |

Согласована на портале № 27765

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| функции | материала | | ОПК-5 | самоподготовки, Отчет по практическому занятию, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 10 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 4 Графы | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8 | ОК-7, ОПК-5 | Защита отчета, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 14 | | |
| | Итого | 22 | | |
| 5 Экстремальные задачи на графах | Проработка лекционного материала | 14 | ОК-7, ОПК-5 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Итого | 14 | | |
| 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 |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |
| Защита отчета | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Конспект самоподготовки | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Контрольная работа | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Отчет по лабораторной работе | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Отчет по практическому занятию | 6 | 4 | 6 | 16 |
| Тест | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Итого максимум за период | 24 | 22 | 24 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 24 | 46 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 27765

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. 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.)

### 12.2. 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.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зюзьков В.М. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. Учебное методическое пособие. Томск: ТУСУР, 2007. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

2. Жигалова Е. Ф.Дискретная математика: учебное методическое пособие. для проведения практических занятий и лабораторных , Самостоятельных работ Томск:-2007г. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/library/diskretnaja-matematika, дата обращения: 04.06.2018.

#### 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,

Согласована на портале № 27765

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. 1.Образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru).
2. 2. Ресурсы на сайте библиотеки - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.
3. 3. Электронно - библиотечная система ЭБС Лань (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56237).

## 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 информационных технологий

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, 323 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- ПТК На базе IBM PC/AT (4 шт.);
- ПЭВМ DURON SWS 40;
- ПЭВМ IBM PC-XT;
- ПЭВМ IBM/PC-386;
- ПЭВМ VIVO D 133 (2 шт.);
- КомпьютерP WS2;
- ПЭВМ "AMSTRAD";
- Доска маркерная;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Mathcad 13,14
- Microsoft EXCEL Viewer
- Microsoft PowerPoint Viewer
- Microsoft Visual Studio 2005 Professional
- Microsoft Visual Studio 2013 Professional
- Microsoft Word Viewer

Согласована на портале № 27765

### 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 № 27765

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 № 27765

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

Согласована на портале № 27765

3. является нулевой строкой.

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,

Согласована на портале № 27765

m(3,4)= 1, m(3,5)= 1, m(3,6)= 2, m(3,7)= 2,
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. Экзаменационные вопросы

Вопрос 1.
Привести к СДНФ булеву функцию:
f(x,y,z) = xy • y¬z.
1. f(x,y,z) = xy + ¬x (y +xz) ¬(x(y + z) + yz);
2. f(x,y,z) = ¬(x(¬y + z) + yz) ;
3. f(x,y,z) = xy + y¬z;
Вопрос 2.
Привести к КНФ формулу: f (x,y,z) = x¬y + ¬xy + x ¬z .
Ответ:
1. f(x,y,z) = (x + y)( ¬x +¬y + ¬z);
2. f(x,y,z) = ¬ (x( y+z) + yz) ;
3. f(x,y,z) = (x + y)( x + yz).
Вопрос 3.
Пусть A= { 1, 2,,3 }; B = { 3, 4, 5 }. Тогда
1.A\B = { 1, 2,,3 }.
2. A\B = { 2,,1 }.
3. A\B = { 1, 3 }..
Вопрос 4.
Пусть A= { 1, 2,,3, 4, 5}; B = { 3, 4, 5 }. Тогда
1.B \ A = { 1, 2,,3 }.
2.B \ A = { 2,,3 }.
3. B \ A = { " пусто" }..
Вопрос 5.
Пусть A= { 1, 2,,3, 4, 5}; B = { 3, 4, 5, 6}. Тогда
1.AUB = { 1, 2,,3, 4, 5, 3, 4, 5 }.
2. AUB = = { 3, 4, 5,1, 2,,3, 4, 5,6}.
3. AUB = { 1, 2,,3, 4, 5, 6}.
4. A•B = { 3, 4, 6}.
5. A•B = { 3, 4, 6, 5}.
6. A•B = { 3, 4, 5}..
Вопрос 6.
.На множестве пар точек (3, 6), (7, 42), (21, 15), (3, 28) задано отношение R1 "иметь общий делитель, отличный от единицы" . Для каких пар точек оно выполняется?
ответ.
1. (3, 28), (7, 42), (21, 15),
2. (3, 6), (7, 42), (3, 28).
3. (3, 6), (7, 42), (21, 15).
3. (3, 6), (7, 42), (21, 15), (3, 28).
Вопрос 7.
.На множестве пар точек (3, 6), (7, 42), (21, 15), (3, 28) задано отношение R2 "иметь общий делитель, отличный от единицы" . Для каких пар точек оно не выполняется?
ответ.
1. (7, 42),(3, 6)
2. (3, 6), (7, 42), (21, 15).
3. (3, 28).

Согласована на портале № 27765

Вопрос 8.

.На множестве пар точек ((3, 4), (-3, 4)), ((1, 6), (3, 4)), (( 0, -5), (3,4)) )задано отношение R3 "находится на разном расстоянии от начала координат".

Для каких пар точек оно не выполняется?

1. ((3, 4), (-0, -5)), ((1, 6), (3, 4)).
2. ((3, 4), (-3, 4)), ((1, 6), (3, 4)),
3. ((1, 6), (3, 4)),
4. ((3, 4), (-3, 4)), (( 0, -5), (3,4)).

Вопрос 9.

На множестве пар точек ((3, 4), (-3, 4)), ((1, 6), (3, 4)), (( 0, -5), (3,4)) задано отношение R4 " находится на одинаковом расстоянии от начала координат".

Для каких пар точек оно выполняется?

1. ((3, 4), (-0, -5)), ((1, 6), (3, 4)).
2. ((3, 4), (-3, 4)), ((3, 4), (0, -5)),,
3. ((1, 6), (3, 4)), ((3, 4), (-3, 4)).

Вопрос 10.

На множестве пар точек ((3, 4), (3,-4)), ((-3, 4), (-3, -4)), ((3, 4), (-3, -4)), ((3, 4), (-3, 4)).

задано отношение R5 " быть симметричным относительно оси X.

Для каких пар точек оно выполняется?

1.((3, 4), (3,-4)), ((-3, 4), (-3, -4)),.
2. ((3, 4), (-3, -4)),
3. ((3, 4), (-3, 4)), ((3, 4), (-3, -4)),

Раздел: графы.

Вопрос 11.

Для графа G(X,U), где U= U= {(x1, x2),((x3, x2)), ((x3, x4)),((x1, x3)), ((x1, x4) },

по графу его дополнения написать минимальное выражение произведения П логических переменных xi, x2, x3, x4, позволяющее выделить подмножества вершин в графе G, образующие

все его максимальные полные подграфы.

Ответ.

1. П = x4+ x2.
2.П = x1x2+ x1x2 x4+ x2x3 .
3. П = x1x2+ + x2x3 x4 .

Вопрос 12.

Для графа G(X,U), где U= {(x1, x2),(x3, x4), (x3, x2),(x1, x3), (x1, x4), (x2, x4)},

по графу его дополнения написать минимальное выражение произведения П логических переменных xi, x2, x3, x4, позволяющее выделить подмножества вершин в графе G, образующие

все его максимальные полные подграфы.

Ответ.

1. П = x4+ x1 + x2. + x3 .
2.П = x1
+ x1x2 x4+ x2x3 .
3. П = x1x2+ + x2x3 x4 .

Вопрос 13.

Выполнить рёберную правильную раскраску графа G(X, U), где

U= {(u1=x1, x2),(u4 = x3, x4),(u2=x1,x3 ), (u3 =x2,x4 ),(u5 =x1, x4)} . Для решения данной задачи методом Магу-Вейсмана построить граф G'(U, V), для которого составить минимальное выражение П.

Ответ.

1. П = u1 u4 u5 + u2 u3 u5 + u1u2 u3 u4 .
2.П = u1u2+ u1u2 u4+ u2u3 .

Согласована на портале № 27765

3. П = u1u2+ + u2u3 u4 .

Вопрос 14.

Выполнить рёберную правильную раскраску графа G(X, U), где:

U={(u1=x1,x2),(u4 =x3,x4),(u2=x1,x3 ), (u3 =x2, x4)} , . Для решения данной задачи методом Магу-Вейсмана построить граф G'(U, V), для которого составить минимальное выражение П.

Ответ.

1. П = u1 u4 + u2 u3 .

2.П = u1u2+ u1u2 u4+ u2u3 .

3. П = u1u2+ + u2u3 u4 .

Вопрос 15.

Для графа G(X,U), где U= U= {(x1, x2),((x3, x2)),((x2, x4)), ((x3, x4)),((x1, x3)), ((x1, x4) }, по графу его дополнения написать минимальное выражение произведения П логических переменных xi, x2, x3, x4, позволяющее выделить подмножества вершин в графе G, образующие

все его максимальные полные подграфы.

Ответ.

1. П = x4+ x2.

2.П = x1x2+ x1x2 x4+ x2x3 .

3. П = x1x2+ + x2x3 x4 .

4..П= x1x2x4+ x2x3 x4 + x1x2x3 +.x1x3x4.

Вопрос 16.

Выполнить рёберную правильную раскраску графа G(X, U), где

U= { (u1= (x1, x2),(u2=( x1,x3), (u3 =(x2, x4) } . Для решения данной задачи методом Магу-Вейсмана построить граф G'(U, V), для которого составить минимальное выражение П.

Ответ.

1. П = u1 + u1u2 u3

2.П = u1u3+ u1u2 + u2u3 .

3. П = u1+ u2u3.

Вопрос 17.

Неор.граф G задан матрицей смежности R.

Элементы rij матрицы смежности R неор. графа G имеют следующие значения: r12 = 3; r27= 2; r75 =1; r34 = 1; r56 = 3; r76 =1; r35 = 3.

Указать концевые вершины эйлеровой цепи в графе G.

Ответ.

1. Концевые вершины эйлеровой цепи, содержащейся в данном графе G , есть вершины 4; 6.

2. Концевыевершины эйлеровой цепи, содержащейся в данном графе G , есть вершины 3; 6.

3. Концевыевершины эйлеровой цепи, содержащейся в данном графе G , есть вершины 2; 4.

4. Таких вершин нет, т.к. данный граф не содержит эйлерову цепь.

Вопрос 18.

Неор.граф G 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 19

Для графа графа G(X, U), где X= (x1,x2,x3,x4,x5 );

U= { (u1= (x1, x4),(u2=( x4,x5), (u3 =(x2, x3) }

определить его диаметр и радиус.

Ответ.

1. Радиус равен:1. Диаметр равен: 2.

Согласована на портале № 27765

2. Радиус равен: 2. Диаметр равен: 5.

3. Радиус равен: ∞. Диаметр равен: ∞.

Вопрос 20.

Для неорграфа G(X,U), где U= {(x1, x2),(x3, x2),(x2, x4), (x3, x4),(x1, x3),(x1, x3), (x1, x4), (x1, x4) };

X= (x1,x2,x3,x4)

определить расстояние Lij между вершинами ( x1, x3) и (x1, x4).

Ответ.

1. L13 = 3; L41 = 3;

2. L13 = 2; L41 = 2;

3. L13 = 1; L41 = 1;

4.L13 = 4; L41 = 5;

### 14.1.3. Вопросы на самоподготовку

Для решения каких типовых задач применяются перечисленные ниже методы и алгоритмы?

1. Алгоритм Дейкстры.

2. Алгоритм Магу-Вейсмана.

3. Метод поиска в ширину.

4. Метод поиска в глубину.

5.Структурный анализ графа.

6. Алгоритм Литтла.

1. Правило преобразования логических функций к форме булевых функций.

2. Правило преобразования переключательных функций к формам СДНФ и КНФ.

3. Раскрыть понятие "функциональная полнота булевых функций".

4. Сформулировать правила правила де Моргана.

1. Сформулировать теорему Жегалкина для переключательных функций.

2. Сформулируйте правила сложения по модулю 2 для переключательных функций.

3. Что собой представляет булева функция в форме СДНФ.

4. Что собой представляет булева функция в форме СКНФ.

5. Дайте определение переключательной функции.

### 14.1.4. Темы контрольных работ

1. Задача о максимальном потоке на транспортной сети.

- Построить транспортную сеть, содержащую "8" вершин, одна из которых - исток и одна - сток. Произвольно задать ориентацию рёбер этой сети и для каждой дуги задать её пропускную способность. Определить максимальный поток на данной сети.

Ответить на вопросы;

- Описать процедуру для определения насыщенности сети.

- Что представляет собой «разрез» на сети?

-. Алгоритм для нахождения «минимального» разреза.

.

2. Кратчайшие маршруты в графе.

Вопросы;

- Базовый (типовой ) алгоритм нахождения кратчайшего маршрута.

- Класс графов, на которых решается задача поиска кратчайшего маршрута.

- Правило построения дерева решений для поиска кратчайшего маршрута..

. - Правило выбора «ведущей» вершины.

-.Что определяют метки вершин графа в процессе поиска кратчайшего маршрута?

### 14.1.5. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Операции на множествах. Доказательства тождеств. Операции над отношениями. Решение задач на множествах

### 14.1.6. Темы лабораторных работ

Унарные и бинарные операции над графами.

Структурный анализ графа.

Согласована на портале № 27765

Определение в графе количество маршрутов заданной длины..
Нахождение кратчайшего маршрута в графе.
Нахождение минимального маршрута в графе.
Определение метрики графа.
Нахождение максимального потока на транспортной сети.
Структурный анализ 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.

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;

Согласована на портале № 27765

– 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 № 27765