

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ТУЙМАЗИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЮРИДИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

по специальности среднего профессионального образования
09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) (базовый уровень)

Форма обучения
очная

Туймазы 2021 г.

Рассмотрено
на заседании _____

«__» _____ 2021

Утверждаю
зам. директора по УР

«__» _____ 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.05 «Прикладная информатика (по отраслям)», утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 13.08.2014 г. №1001(зарегистрировано в Минюсте РФ 25.08.2014г. №33795)

Организация-разработчик: ГАПОУ «Туймазинский государственный юридический колледж»

Разработчик: Лямина И.Х. преподаватель кафедры компьютерных технологий

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | стр. 4 |
| 2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |
| 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ... | 15 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Дискретная математика» входит в обязательную часть математического и общего естественнонаучного цикла.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- применять методы дискретной математики;
- строить таблицы истинности для формул логики;
- представлять булевы функции в виде формул заданного типа;
- выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач;
- выполнять операции над предикатами;
- исследовать бинарные отношения на заданные свойства;
- выполнять операции над отображениями и подстановками;
- выполнять операции в алгебре вычетов;
- применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов;
- генерировать основные комбинаторные объекты;
- находить характеристики графов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста;
- основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- логику предикатов, бинарные отношения и их виды;
- элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам;
- метод математической индукции;
- алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- основы теории графов;
- элементы теории автоматов.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

по очной форме обучения:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 81 час, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 54 часа;
самостоятельной работы обучающегося 27 часов.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен освоить

- общие компетенции:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

- профессиональные компетенции

ПК 1.1 Обрабатывать статический информационный контент

ПК 1.2 Обрабатывать динамический информационный контент

ПК 2.1 Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.

ПК 2.2 Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.

ПК 2.6 Участвовать в измерении и контроле качества продуктов.

ПК 3.3 Проводить обслуживание, тестовые проверки, настройку программного обеспечения отраслевой направленности.

ПК 4.2 Определять сроки и стоимость проектных операций.

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | <i>Объем часов</i> |
|---|---------------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 81 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 54 |
| в том числе: | |
| практические занятия | 24 |
| контрольные работы | 4 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 27 |
| в том числе: | |
| домашняя работа | 22 |
| выполнение домашней итоговой контрольной работы | 5 |
| <i>Итоговая аттестация в форме зачета</i> | |

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Дискретная математика»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. | Основы теории множеств | 7 | |
| Тема 1.1. Основы теории множеств. | Основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции. | 2 | 1 |
| | 1 Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустое множество. | | 1 |
| | 2 Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, теоретико-множественная разность) и их свойства | | 1 |
| | Практические занятия 1. Выполнение операции над множествами, применение аппарата теории множеств для решения задач. 2. Решение задач на подсчет количества элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Методика проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики. 2. Формула количества элементов в объединении двух конечных множеств: $ A \cup B = A + B - A \cap B $; соответствующая формула для трех множеств. | 2 | |
| | Контрольная работа №1. | 1 | |
| Раздел 2. | Математическая логика | 32 | |
| Тема 2.1. Логические операции. Формулы логики. | Логические операции. Формулы логики. | 2 | |
| | 1 Понятие высказывания. Логические операции над высказываниями. | | 1 |
| | 2 Понятие формулы логики. | | 1 |
| | 3 Понятие таблицы истинности формулы логики и методика её построения. | | 2 |
| | 4 Тавтологично – истинные формулы | | 3 |
| | 5 Понятие элементарной дизъюнкции и дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом. | | 2 |
| | 6 Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). | | 1 |
| | 7 Связь теоретико-множественных операций с логическими операциями | | 1 |
| | Практические занятия 1. Применение методов дискретной математики для построения таблиц истинности формул логики. 2. Применение методов дискретной математики для построения таблицы истинности для ДНФ. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Тавтологично-истинные формулы. 2. Работа с конспектом и рекомендованной литературой. 3. Выучить определения и таблицы истинности основных булевых операции. | 2 | |
| Тема 2.2. Законы логики | Законы логики | 2 | |
| | 1 Равносильные формулы. Законы логики. | | 1 |
| | 2 Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований. | | 2 |
| | Практические занятия 1. Применение метода равносильных преобразований для упрощения формул логики. 2. Представление булевых функции в виде формул заданного типа. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с конспектом и рекомендованной литературой. | 2 | |

| | | | |
|--|--|---|-----------|
| | 2. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. | | |
| Тема 2.3. Элементы теории отображений и алгебры подстановок. | Элементы теории отображений и алгебры подстановок. | | 2 |
| | 1 | Понятие отображения. Взаимооднозначные отображения. | 1 |
| | 2 | Операция композиции отображений и её свойства. Обратное отображение. Композиционная степень отображений | 1 |
| | 3 | Понятие подстановки. Формула количества подстановок. Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Степень подстановки. | 1 |
| | Практические занятия 1. Выполнение операции над отображениями и подстановками | | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Методика решения простейших уравнений ($ax=b$, $xa=b$, $axb=c$) в алгебре подстановок. 2. Работа с конспектом и рекомендованной литературой. | | 2 |
| Тема 2.4. Основные классы функций, полнота множеств функций, теорема Поста. | Основные классы функций, полнота множеств функций, теорема Поста. | | 2 |
| | 1 | Замкнутые классы булевых функций. | 1 |
| | 2 | Предполные классы. | 1 |
| | 3 | Критерий полноты системы булевых функций (теорема Поста). | 2 |
| | Практические занятия 1. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T_0 , T_1 , S , L , M ; проверка множества булевых функций на полноту. | | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с конспектом и рекомендованной литературой. 2. Проверка множества булевых функций на полноту. 3. Выучить определения и теорему Поста. | | 2 |
| Контрольная работа №2 | | 1 | |
| Тема 2.5. Бинарные отношения. | Логика предикатов и бинарные отношения. | | 2 |
| | 1 | Операции над предикатами. Кванторы. | 1 |
| | 2 | Предикатные формулы. | 1 |
| | 3 | Бинарные отношения и их виды. | 1 |
| | Практические занятия 1. Выполнение операций над предикатами (Определение логического значения для высказываний типов $\forall x P(x)$, $\exists x P(x)$, $\forall x \exists y P(x, y)$, $\exists x \forall y P(x, y)$; построение отрицаний к предикатам; формализация предложений с помощью логики предикатов). Исследование бинарных отношений на заданные свойства (на рефлексивность, симметричность и транзитивность). | | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Запись области истинности предиката. 2. Построение диаграммы бинарного отношения. 3. Выделение классов эквивалентности. 4. Выучить определения. | | 2 |
| Контрольная работа №3 | | 1 | |
| Раздел 3. | Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам | | 13 |
| Тема 3.1. Основы алгебры вычетов | Основы алгебры вычетов | | 2 |
| | 1 | Понятие и система вычета по модулю N | 1 |
| | 2 | Операции над вычетами (сложение, вычитание, умножение) и их свойства. | 1 |
| | 3 | Обратимые вычеты; критерий обратимости вычета; система обратимых вычетов по модулю N . | 1 |
| | Практические занятия 1. Выполнение операции в алгебре вычетов. | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся | | | |

| | | | |
|--|---|-----------|---|
| | 1. Работа с конспектом и рекомендованной литературой. 2. Выучить определения. | 2 | |
| Тема 3.2. Простейшие криптографические шифры. | Простейшие криптографические шифры. | 2 | |
| | 1 Проблема криптографической защиты информации; понятие шифрования. | | 1 |
| | 2 Шифры замены. Шифр Цезаря и Виженера как частные шифры случаи шифров замены. | | 1 |
| | 3 Перестановочные шифры. | 1 | |
| | Практические занятия 1. Применение простейших криптографических шифров для шифрования текстов. 2. Шифрование и дешифровка текста с помощью шифра Виженера и Цезаря. | 2 | |
| Самостоятельная работа обучающихся 1. Составление и распечатывание таблицы шифрования Виженера. 2. Подготовка к тестированию. | 3 | | |
| Раздел 4. | Метод математической индукции | 6 | |
| Тема 4.1. Метод математической индукции | Метод математической индукции | 2 | |
| | 1 Принцип метода математической индукции. | | 1 |
| | 2 Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции. | 1 | |
| | Практические занятия 1. Доказательство формул и утверждений, зависящих от натуральных переменных методом математической индукции | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Применение метода математической индукции для доказательства тождеств. | 2 | |
| Раздел 5. | Алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов | 6 | |
| Тема 5.1. Алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов | Алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов | 2 | |
| | 1 Понятие алгоритмического перечисления (генерирования) элементов конечного множества. | | 1 |
| | 2 Генерирование двоичных слов заданной длины. | | 1 |
| | 3 Генерирование элементов декартова произведения множеств. Генерирование перестановок заданной длины.. | 1 | |
| | Практические занятия 1. Генерирование основных комбинаторных объектов | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Генерирование K-элементных подмножеств данного множества. 2. Генерирование всех подмножеств данного множества. 3. Работа с конспектом и рекомендованной литературой. | 2 | |
| | | | |
| Раздел 6. | Основы теории графов | 14 | |
| Тема 6.1. Неориентированные графы | Неориентированные графы | 2 | |
| | 1 Понятие и способы задания неориентированного графа. | | 1 |
| | 2 Матрица смежности и инциденций. | | 2 |
| | 3 Виды графов. | | 1 |
| | 4 Деревья и их свойства. Кодирование Пруффера для деревьев с пронумерованными вершинами. | 1 | |
| | Практические занятия 1. Нахождение характеристики графов (проверка графа на эйлеровость, гамильтоновость, плоскость; запись для дерева с пронумерованными вершинами кода Пруффера, восстановление дерева по коду Пруффера). | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Методика выделения компонент связности в графе. 2. Методика нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильтоновы графы. | 2 | |
| | | | |
| Тема 6.2. Ориентированные | Ориентированные графы | 2 | |
| | 1 Понятие ориентированного графа (орграфа). Способы задания орграфа. Матрица смежности для орграфа. | | 1 |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| графы | | Степень входа и степень выхода вершины. Источник. Сток. Ориентированный путь. Ориентированный цикл (контур). | | |
| | 2 | Матрица достижимости. Эквивалентность (взаимодостижимость) вершин в орграфе. Классы эквивалентных вершин. | | 2 |
| | 3 | Понятие ориентированного дерева. Понятие бинарного дерева. Дисбаланс вершины в бинарном дереве. Кодирование бинарных деревьев. | | 1 |
| | Практические занятия 1. Запись матрицы достижимости и построение диаграммы Герца для ориентированного графа. 2. Решение задач на бинарные деревья. | | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Бесконтурные орграфы. Теорема о существовании источника и стока в бесконтурном орграфе. 2. Эйлеровы орграфы. Критерий эйлеровости орграфа. Гамильтоновы орграфы. | | 3 | |
| Контрольная работа №4 | | 1 | | |
| Раздел 7. | Элементы теории автоматов | 3 | | |
| Тема 7.1. Элементы теории автоматов | Элементы теории автоматов | 2 | | |
| | 1 | Базовые множества для автомата: входной алфавит, выходной алфавит, множество состояний. Таблица автомата. | 1 | |
| | 2 | Принцип работы автомата. Диаграмма автомата. Словарная функция автомата. | 1 | |
| | 3 | Финальная функция автомата. Правильный автомат (автомат Мура). | 1 | |
| Самостоятельная работа обучающихся 1. Упрощённый вид диаграммы для правильных автоматов. Автомат, распознающий свойство слова, и его построение. | | 1 | | |
| Всего: | | 81 | | |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета для лекции и практических занятий.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- Подгорнова О. В. Математические и логические основы электронно-вычислительной техники. - М.: ОИЦ «Академия», 2018.
- Спирина М. С. Дискретная математика: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М. С. Спирина, П. А. Спирин. — М.: Издательский центр «Академия», 2016. — 368 с.
- Тишин В. В. Дискретная математика в примерах и задачах. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 352 с
- Практикум по дискретной математике. /Сост. Ермаков В.И., Ерохина Т.А., М. Н. Максименко, О. Л. Шеметкова. - М.: Изд-во Рос. экон. акад., 20175. - 91 с.
- Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике [Электронный ресурс]. Режим доступа:http://neo-chaos.p narod.ru/gavrilov_sapozhenko.html
- Гусева А. И. Киреев В. С. Тихомирова А. Н. Дискретная математика: сборник задач. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование).
- Гусева А. И. Киреев В. С. Тихомирова А. Н. Дискретная математика : учебник — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование).

Дополнительные источники:

- Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов. Учебник для вузов. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2007. — 364 с
- Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: Графы, матроиды, алгоритмы: Учебное пособие. 2-е изд.- Лань, 2010. - 368 с.
- Рыбаков Г. Минимальные остовные деревья. //Дискретная математика: алгоритмы. [Электронный ресурс]. Режим доступа:
<http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/theory/graph-spanning-trees/mst>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|
| Применять методы дискретной математики. | контроль правильности выполнения домашних заданий, учет посещаемости, активности на уроках, письменные контрольные работы в конце изучения темы |
| Строить таблицы истинности для формул логики. | письменные контрольные в конце изучения темы |
| Представлять булевы функции в виде формул заданного типа. | письменные контрольные в конце изучения темы |
| Выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач. | письменные контрольные в конце изучения темы |
| Выполнять операции над предикатами | контроль правильности выполнения домашних заданий, письменные контрольные работы в конце изучения темы |
| Исследовать бинарные отношения на заданные свойства. | письменные контрольные в конце изучения темы |
| Выполнять операции над отображениями и подстановками. | письменные контрольные в конце изучения темы |
| Выполнять операции в алгебре вычетов | письменные контрольные в конце изучения темы |
| Применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов. | контроль правильности выполнения домашних заданий, письменные контрольные в конце изучения темы |
| Генерировать основные комбинаторные объекты | письменные контрольные в конце изучения темы |
| Находить характеристики графов. | письменные контрольные в конце изучения темы |
| Логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. | контроль правильности выполнения домашних заданий, учет посещаемости, активности на уроках |
| Основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста. | письменный экзамен в конце |
| Основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями. | контроль правильности выполнения домашних заданий, учет посещаемости, активности на уроках |
| Логику предикатов, бинарные отношения и их виды | контроль правильности выполнения домашних заданий, учет посещаемости, активности на уроках |
| Элементы теории отображений и алгебры подстановок. | контроль правильности выполнения домашних заданий, учет посещаемости, активности на уроках |
| Основы алгебры вычетов и их | контроль правильности выполнения |

| | |
|---|--|
| приложение к простейшим криптографическим шифрам. | домашних заданий, учет посещаемости, активности на уроках |
| Метод математической индукции | контроль правильности выполнения домашних заданий, учет посещаемости, активности на уроках |
| Алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов. | контроль правильности выполнения домашних заданий, учет посещаемости, активности на уроках |
| Основы теории графов. | тестовая проверка знаний во время контрольной работы |
| Элементы теории автоматов. | тестовая проверка знаний во время контрольной работы |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка | наименование оценочного средства |
|-------|--|---|----------------------------------|
| 1. | Основы теории множеств | ОК1, ОК5, ПК 1.1, ПК 1.2 | КИМ КРН№1 |
| 2. | Математическая логика | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 2.1, ПК 2.2 | КИМ КРН№2 |
| 3. | Бинарные отношения. | ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.6 | КИМ КРН№3 |
| 4. | Основы теории графов | ОК5, ОК 8 ПК3.3, ПК 4.2 | КИМ КР №4 |

6.2. Контрольные задания или иные материалы

Пример задания для домашней работы по Разделу1. Основы теории

множеств

1. Перечислите элементы следующего множества $B = \{x \mid x \in Z \text{ и } 6x^2 + x - 1 = 0\}$.
2. Запишите булеан $P(A)$ множества $A = \{0, -1, -2, -3\}$.
3. Задайте с помощью характеристического свойства множество $A = \{2, 5, 8, 11, \dots\}$.
4. Для заданного множества $A \subseteq U$ составить характеристический вектор: $U = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$, $A = \{x \mid 5 \mid (x+3)\}$.
5. Доказать равенство множеств, преобразуя множества к одинаковому виду с помощью основных законов алгебры множеств: $(A \cap B) \cup (B \setminus A) \cup (A \setminus B) = B \cup A$.
6. Доказать тождество (тремя способами): $\overline{\overline{A \cup B}} = A \cap B$.
7. Доказать тождество: $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$

Пример задания для домашней работы по Разделу2.

Математическая логика

1. Построить таблицу истинности, СДНФ, СКНФ, полином Жегалкина для следующих булевых функций, заданных формулами:
 - 1) $\overline{(x \cup y)} \cup x \cdot \bar{z} \downarrow (x \sim y)$,
 - 2) $\bar{x} \rightarrow (\bar{z} \sim (y \oplus x \cdot z))$,
 - 3) $\overline{(x \cup y \cup z)} \rightarrow (x \cup y) \cdot (x \cup z)$,
 - 4) $\overline{(x \rightarrow y) \cup (x \rightarrow z)} \cdot y$,
 - 5) $x\bar{y} \cdot (\bar{y} \rightarrow x\bar{z})$,
 - 6) $((x_1 \rightarrow x_2 x_3) \cdot (x_2 x_4 \oplus x_3) \rightarrow x_1 \bar{x}_4) \cup \bar{x}_1$,
 - 7) $((x_1 \rightarrow x_2) \cup \bar{x}_3) \mid x_1$,
 - 8) $((x_3 \rightarrow x_2) \cup x_1) \cdot (x_2 \rightarrow x_1) x_3 \bar{x}_1 \oplus x_3$,
 - 9) $\overline{(x_1 \rightarrow (x_1 \cup x_2))} \rightarrow x_3$,
 - 10) $\overline{(x \rightarrow y)} \rightarrow xz \rightarrow (y \rightarrow z)$,
 - 11) $\overline{(x \cup y \cup z)} \cdot t \cup \bar{x}y\bar{z}$,
 - 12) $\overline{(x \cup \bar{y} \cup z)} \cdot t \cup \bar{x}yz$,
 - 13) $\overline{(x \downarrow y)} \rightarrow (x \oplus z)$,
 - 14) $x\bar{y} \cup xz \cup y\bar{t} \cup zt$,
 - 15) $\overline{(x \rightarrow y)} \oplus ((x \downarrow y) \mid (\bar{x} \sim yz))$,

- 16) $(\bar{x} \cup y \cup (y\bar{z} \oplus 1)) \rightarrow (y \cup x)$,
 17) $(x_1 \rightarrow x_2) \cdot (x_2 \rightarrow x_1) \sim x_3$,
 18) $((x \oplus y) \sim z) \& (x \rightarrow yz)$,
 19) $\overline{((x \oplus y) \rightarrow (x \cup y))} \cdot ((\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow (x \oplus y)) | z$,
 20) $(x \rightarrow y) \rightarrow xz \rightarrow (y \rightarrow z)$,
 21) $(x \cup \bar{y} \cup z) \cdot t \cup \bar{x}yz$,
 22) $(x \downarrow y) \rightarrow (x \oplus z)$,
 23) $(\bar{x} \cup y \cup \bar{z}) \cdot t \cup \bar{x}y\bar{z}$,
 24) $(x_1 \rightarrow x_2) \cdot (x_2 \rightarrow x_1) \sim x_3$,
2. Проверить на полноту следующие системы булевых функций:
- 1) $\{x \rightarrow y, \overline{x \oplus y \oplus z}\}$,
 - 2) $\{x \rightarrow y, (1100001100111100)\}$,
 - 3) $\{0, xy \cup xz \cup yz, xy \oplus z\}$,
 - 4) $\{(1011), (1111110011000000)\}$,
 - 5) $\{x\bar{y}, \bar{x} \sim yz\}$,
 - 6) $\{0, 1, x(y \sim z) \cup \bar{x}(y \oplus z)\}$,
 - 7) $\{(01101001), (10001101), (00011100)\}$,
 - 8) $\{(0010), (1010110111110011)\}$.

Пример задания для домашней работы по теме: Бинарные отношения

1. Составьте матрицу данного бинарного отношения:
 $\rho \subseteq \{1, 2, 3, \dots, 7\}^2, (x, y) \in \rho \Leftrightarrow x^2 \geq y^2$
2. Бинарное отношение между множествами $A = \{1, 2, 3, 4\}$ и $B = \{a, b, c, d\}$ задано матрицей. Выпишите элементы этого отношения и постройте его изображение.

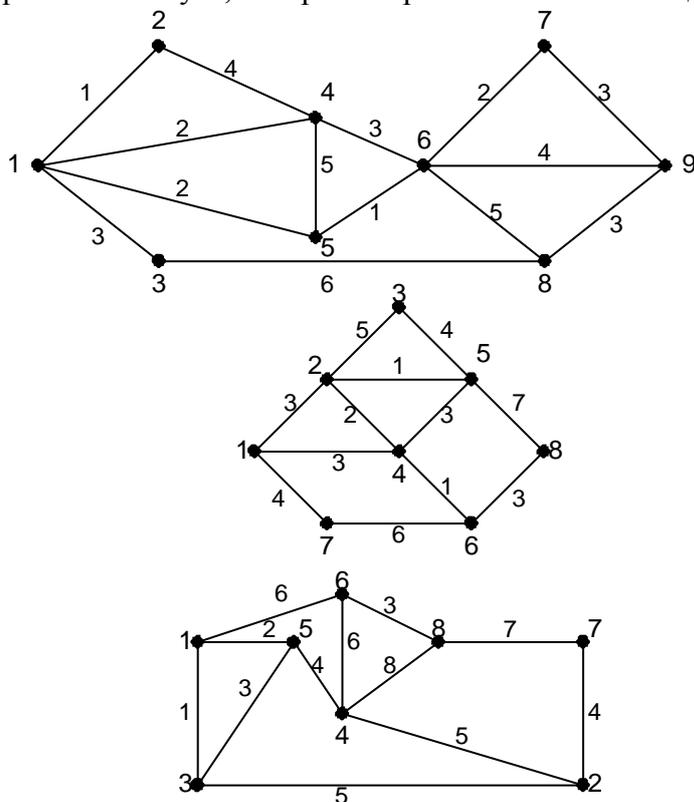
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$
3. Дано бинарное отношение $\rho = \{(x, y) | x, y \in N, y | x\}$, найдите $D_\rho, E_\rho, \rho^{-1}, \rho \circ \rho, \rho^{-1} \circ \rho$
4. Является ли отношение ρ рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным? $\rho \subseteq Z^2; (x, y) \in \rho \Leftrightarrow (x^2 + y) : 2$.
5. Бинарное отношение между множествами $A = \{1, 2, 3, 4\}$ и $B = \{a, b, c, d\}$ задано матрицей. Выпишите элементы этого отношения и постройте его изображение. Проверьте, является ли это отношение рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным? Найдите его области определения и значений.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$
6. Является ли данная функция инъективной? Сюръективной? Биективной? Почему? Постройте ее график. $f: R \rightarrow R, f(x) = \ln x - 1$.
7. $B = \{1, 2, 3, 4\}, \rho \subseteq B^2$. Изобразите ρ графически. Проверьте с помощью матрицы является ли отношение ρ рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным? $\rho = \{(1,1), (1,2), (1,4), (2,2), (2,4), (3,3), (3,2), (3,4), (4,4)\}$
8. Построить следующие бинарные отношения:
 а) рефлексивное, симметричное, не транзитивное;

- б) не рефлексивное, антисимметричное, не транзитивное;
 в) рефлексивное, не симметричное, транзитивное.

Пример задания для домашней работы по Разделу 6 Основы теории графов

1. Найти кратчайший путь, построить кратчайшее остовное дерево для следующих графов.



2. По заданной матрице смежности построить изображение графа:

$$A_G = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad A_G = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad A_G = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

По заданной матрице инцидентности построить изображение графа:

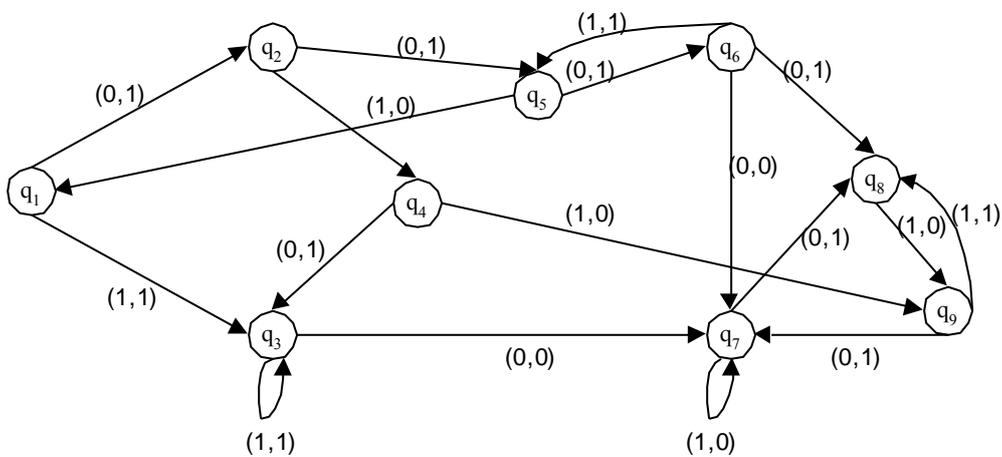
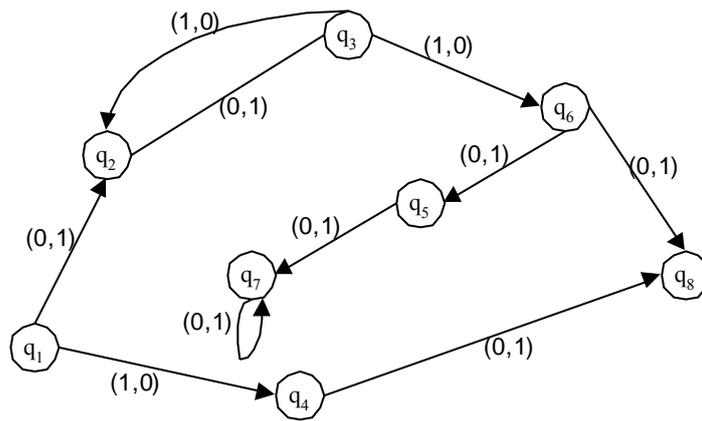
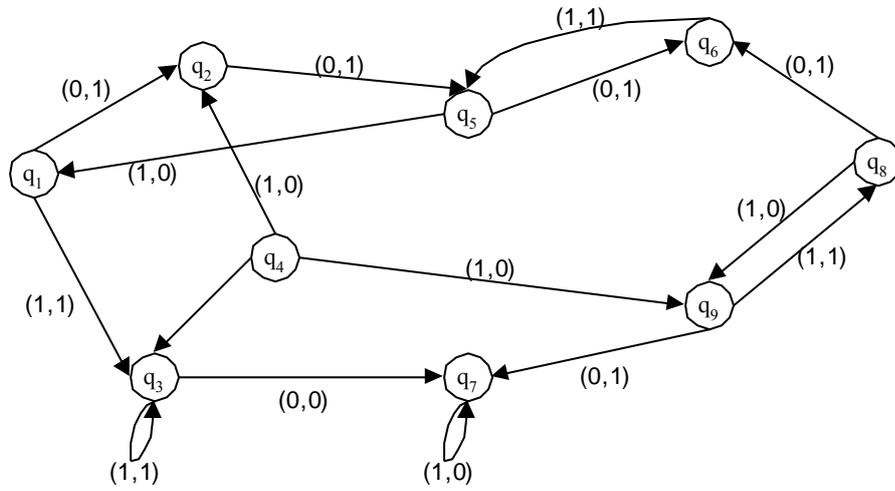
$$B_G = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad B_G = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Пример задания для домашней работы по Разделу 7

1. Построить префиксное алфавитное кодирование с минимальной избыточностью для алфавита $\{a, b, c, d\}$ со следующими распределениями вероятностей появления букв:
 1) $p_0 = 1/2, p_1 = 1/4, p_3 = p_4 = 1/8$;
 2) $p_0 = 0,4, p_1 = 0,25, p_3 = 0,2, p_4 = 0,15$;

3) $p_0 = 0,1$, $p_1 = 0,45$, $p_3 = 0,22$, $p_4 = 0,23$.

2. Минимизировать конечный автомат



Пример задания для итоговой домашней контрольной работы

1. Построив таблицу для заданных функций, выясните, являются ли они эквивалентными:

$$u = ((x \vee y) \& \bar{z} \rightarrow ((x \sim \bar{z}) \oplus \bar{y})) \& ((x \oplus y) \& \bar{z})$$

$$\sigma = ((x \rightarrow y \& z) \& \overline{(x \rightarrow y)})$$

2. Используя принцип двойственности, постройте формулу, реализующую функцию, двойственную к f , и убедитесь в том, что полученная формула эквивалентна формуле v с помощью таблиц истинности:

$$f = x \& 1 \vee y \& (z \vee 0) \vee \bar{x} \& \bar{y} \& z$$

$$v = x \& (y \oplus z)$$

3. Построить СКНФ или СДНФ функции $f(\bar{x})$

а) с помощью таблицы истинности;

б) с помощью эквивалентных преобразований:

$$f = (x \sim (y \rightarrow z)) \vee (y \rightarrow x \& z)$$

4. Найти полином Жегалкина

а) методом неопределенных коэффициентов;

б) методом треугольника Паскаля:

$$f(x_1, x_2, x_3) = (01100111)$$

5. Построить по матрице смежности наглядное изображение графа. Построить матрицу инцидентности. Найти степени вершин a и d . Построить четырехвершинный подграф. Построить дополнение к графу. Построить остов графа.

| | a | b | c | d | e | f | g | h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| b | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| c | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| d | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| e | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| f | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| g | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| h | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

6. Построить по методу Хэмминга кодовое слово для сообщения

$$\tilde{\alpha} = 110011010$$

7. По каналу связи передавалось кодовое слово, построенное по методу Хэмминга для сообщения $\tilde{\alpha}$. После передачи по каналу связи, искажающему слово не более чем в одном разряде, было получено слово $\tilde{\beta} = 1010101011001$. Восстановить исходное сообщение.

Разработчик: Габдуллина Л. Р. преподаватель кафедры компьютерных технологий, ГАПОУ ТГЮК