

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 14 » * * * 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Дискретная математика в технических системах"

Направление подготовки:

11.03.03 – "Конструирование и технология электронных средств"

Профиль подготовки:

«Проектирование и технология электронных средств»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	2; 72	18	0	18	36	Зачет
Итого	2; 72	18	0	18	36	Зачет

г. Владимир
2015 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика в технических системах» являются:

- изучение методов моделирования работы электронных средств, обеспечивающих их функционирование в соответствии с требованиями технического задания;
- получение знаний и навыков в моделировании процессов, возникающих при конструировании, изготовлении и эксплуатации электронных средств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВПО

Дисциплина «Дискретная математика в технических системах» входит в вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана и является альтернативной дисциплине «Уравнения математической физики и численные методы».

Дисциплина базируется на полученных студентами знаниях математической, естественнонаучной и базовой (общепрофессиональной) подготовки при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Информационные технологии», «Математическая статистика и основы теории точности», «математические основы информационных технологий проектирования электронных средств» «Информационные технологии в проектировании электронных средств», а также в период, учебно-ознакомительной и учебно-исследовательской практик.

Знания, полученные студентами в данной дисциплине, используются и расширяются в области особенностей проектирования ЭС, различных условий эксплуатации и функционального назначения в дисциплинах: «Основы конструирования электронных средств», «Управление качеством электронных средств», «Конструирование электронных средств», «Обеспечение электромагнитной совместимости электронных средств», «Компьютерное сопровождение жизненного цикла электронных средств», «Защита электронных средств от механических воздействий», «Системотехника и программирование ПЛИС, микропроцессоров и промышленных контроллеров», «Эргономика и дизайн электронных средств», применяются при прохождении конструкторско-технологической и научно-исследовательской (преддипломной) практик и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК 2).

2) Уметь:

- использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК 5);
- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК 6).

3) Владеть:

- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК 7).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ "ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ"

4.1. Трудоемкость базовых разделов дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение	5	1	1			1		
2	Элементы теории множеств	5	2-4	2		2	5	2 часа, 50%	
3	Теория графов	5	5-7	3		4	6	2 часа, 29 %	рейтинг-контроль 1
4	Математическая логика	5	8-9	3		2	6	2 часов, 40 %	
5	Формальные системы и умозаключения	5	10-12	3		2	6	2 часа, 40 %	рейтинг-контроль 2
6	Элементы теории и практики кодирования	5	13-15	3		4	6	2 часа, 29 %	
7	Конечные автоматы	5	16-18	3		4	6	2 часа, 29 %	рейтинг-контроль 3
Всего		5		18		18	36	12 час., 33%	Зачет

4.2 Наименование тем лекционных занятий, их содержание

4.2.1 Введение

Цель и задачи курса «Дискретная математика в технических системах»

4.2.2 Элементы теории множеств

4.2.2.1 Общие понятия теории множеств Язык теории множеств.

Понятие «множество», элемент множества. Способы задания множеств: указание характеристического свойства, перечисление элементов. Пустое множество. Изображение множеств (круги Эйлера, диаграммы Венна). Понятие «подмножества». Универсальное множество. Равные множества. Мощность множества.

4.2.2.2 Основные операции над множествами

Введение операций над множествами. Свойства операций над множествами. Теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями: включение, объединение, пересечение, разность, дополнение множеств. Законы пересечения и объединения множеств. Прямое (декартово) произведение множеств. Основные тождества алгебры множеств.

4.2.2.3 Соответствие между множествами. Отображения

Основные понятия: соответствие между множествами, образ и прообраз элемента, множество значений, область определений, обратное соответствие. Задание соответствий: аналитический, табличный, графический. Виды отображений: взаимно-однозначное, обратное отображение, равносильное, эквивалентное, равномошные. Композиция функций. Тожественное отображение.

4.2.2.4 Отношения. Бинарные отношения и их свойства

Отношение. Бинарное отношение. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность, асимметричность, связность. Отношение эквивалентности. Отношение толетарности. Отношение порядка. Функциональные отношения.

4.2.2.5 Элементы комбинаторики.

Комбинаторика. Правило суммы. Правило произведения. Комбинаторные объекты: размещения с повторениями, перестановки, размещения без повторений, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями и без повторений. Применение комбинаторики при вычислении дискретных математических структур.

4.2.2.6 Алгебра подстановок

Понятие подстановки. Каноническая и тождественная подстановки. Подстановки. Свойства умножения подстановки. Инверсия. Порядок подстановки. Произведение подстановок и его свойства. Инверсия, порядок, транспозиция подстановок.

4.2.3 Теория графов

4.2.3.1 Основные понятия и определения графа и его элементов

Понятие графа, его элементов: вершина, ребро, петля, инцидентные вершины, смежные вершины, кратные и параллельные ребра, кратность и степень ребер. Изолированная и висячая вершина. Нуль-граф. Полный и неполный граф. Дополнение графа. Ориентированный и неориентированный граф. Степени входа и выхода графа. Маршрут, длина маршрута, цикл, расстояние, цепь, путь. Связный граф, компоненты связности. Изоморфные графы. Планарные (плоские) графы. Эйлеров граф. Уникурсальная фигура. Гамильтонов путь (цикл).

4.2.3.2 Операции над графами

Основные операции над графами: объединение, пересечение, нахождение подграфа.

4.2.3.3 Способы задания графа.

Изоморфные графы. Способы задания: табличный, матричный (матрица инцидентности, матрица смежности).

4.2.3.4 Сети. Сетевые модели представления информации

Взвешенный граф (сеть). семантическая сеть. Фрейм. Сети Петри. Иерархическая структура сложных систем.

4.2.4 Математическая логика

4.2.4.1 Понятие как форма мышления

Связь между логикой и математикой. Основные понятия математической логики: понятие, признак, анализ, сравнение, синтез, абстрагирование, обобщение. Семиотика. Синтаксические и семантические отношения. Логические характеристики понятий: содержание, объем. Закон обратного отношения между объемом и содержанием понятия.

4.2.4.2 Суждение как форма мышления.

Простые высказывания Алгебра логики. Суждение как форма мышления. Высказывание. Простое и составное высказывание. Формализация высказывания.

4.2.4.3 Булевы функции

Логические функции. Равенство функций. Формулы. Булевы функции одной переменной: тождественный нуль, тождественная единица, отрицание. Булевы функции двух переменных: симметрические функции (конъюнкция, дизъюнкция, эквиваленция, сумма по модулю два, стрелка Пирса, штрих Шеффера, импликация). Способы задания булевых функций. Соглашение о написании формул. Сложные высказывания. Операции над

сложными высказываниями. Логические связки. Словарь перевода на язык алгебры логики. Обратное и противоположное высказывание. Таблицы истинности для операций от одной (двух и более переменных). Формулы алгебры логики. Свойство двойственности. Законы алгебры логики. Законы правильного мышления.

4.2.4.4 Минимизация булевых функций

Разложение функций по переменным. Нормальные формы (ДНФ, СДНФ, КНФ, СКНФ). Построение нормальных форм для заданной булевой функции. Логические схемы. Инвертор. Комбинационная схема, алгоритм построения функциональных схем для разработки устройства ПК.

4.2.4.5 Полином Жегалкина.

Функционально замкнутые классы Канонический полином Жегалкина. Функциональная замкнутость класса функций алгебры логики. Классы функций: класс функций, сохраняющих константу 0, класс функций, сохраняющих константу 1, класс самодвойственных функций, класс линейных функций, класс монотонных функций. Функционально полные системы функций. Критерий полноты системы функций. Теорема Поста-Яблонского.

4.2.5 Формальные системы и умозаключения. Логика предикатов

4.2.5.1 Формальные системы

Понятие о формальных системах. Задание формальных систем. Метатеория, метаязык. Требования, предъявляемые к формальным системам. Исчисление высказываний. Правила подстановки, правило *modus ponens*. Правила введения и удаления логических знаков. Автоматизация исчисления высказываний.

4.2.5.2 Логика предикатов

Язык логики предикатов: предикат, предикат-свойство, предикат-отношение, множество истинности предиката, тождественно-истинный предикат. Логические операции (связки) над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, следование. Кванторы. Классификация многоместных высказывательных форм. Формулы. Правила вывода исчисления предикатов. Свойства отношения классификации.

4.2.5.3 Методы научного познания

Роль аналогии в научном познании. Полная индукция. Индуктивные умозаключения и их виды. Виды индукции: полная, неполная. Метод (полной) математической индукции.

4.2.6 Элементы теории и практики кодирования

4.2.6.1 Основные понятия вероятностной теории информации

Теория кодирования. Кодирование и декодирование. Защита информации. Криптология. Криптография. Криптоанализ. Системы счисления для представления информации в ЭВМ. Основные понятия вероятностной теории информации: сигнал, дискретный и аналоговый, дискретизация. Измерение информации. Энтропия. Формула Хартли. Формула Шеннона. Обработка сообщений как кодирования. Основные понятия теории кодирования: алфавит, префикс, постфикс, кодирующий алфавит, кодирование и декодирование. Равномерное, блочное, алфавитное кодирование. Кодирование с минимальной избыточностью.

4.2.6.2 Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам. Сравнение по модулю. Свойства сравнений. Вычеты по модулю. Контроль по модулю. Цифровой метод контроля. Выбор модуля для контроля. Цифровая подпись.

4.2.7 Конечные автоматы

4.2.7.1 Определения конечных автоматов. Автомат. Алгоритм. Виды автоматов: информационные, вычислительные, конечные, цифровые, синхронные, асинхронные, бесконечные, детерминированные, вероятностные, автоматы Мили, автоматы Мура, комбинационные. Представление событий в автомате.

4.2.7.2 Способы задания конечных автоматов.

Аналитический способ. Табличный способ. Графический способ. Общие задачи теории автоматов: задача синтеза, задача анализа и задача декомпозиции.

4.3 Лабораторные работы.

Лабораторные работы студентами проводятся на каждом занятии фронтально, согласно индивидуальным заданиям по методическим разработкам.

Примерная тематика лабораторных занятий:

- 1) Законы пресечения и объединения множеств. Решение задач с использованием аппарата теории множеств.
- 2) Задание отношения, соответствия, отображения разными способами.
- 3) Генерация основных комбинаторных объектов в данной практической ситуации.
- 4) Выполнение операции над подстановками (инверсия, произведение, возведение в степень). Применение подстановки и композиции при решении задач.
- 5) Построение графов, нахождение их характеристик.
- 6) Построение диаграммы графа по заданным матрицам смежности или инцидентности. Определение матриц (смежности или инцидентности) по заданной диаграмме графа.
- 7) Применение графов и сетей при решении задач планирования
- 8) Определение родового понятия и видового отличия
- 9) Составление таблиц истинности для формул логики
- 10) Тождественные преобразования формул с использованием законов алгебры логики.
- 11) Карты Карно для булевых функций трех (четырёх переменных). Связь булевых функций с суммой по модулю два.
- 12) Выявление связи теоретико-множественных операций с логическими
- 13) Исчисление предикатов. Автоматизация исчисления высказываний с использованием установленных правил
- 14) Шифрование с открытым ключом
- 15) Определение характеристик и представление событий в автомате
- 16) Сравнительный анализ возможностей человека и автомата.
- 17) Применение аппарата алгебры высказываний для работы с предикатами
- 18) Проведение доказательства методом полной математической индукции

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки и реализации компетентностного подхода предусматривается использование активных и интерактивных форм обучения при изучении теоретического курса и проведении семинаров. В частности, стимулирование активности на лекциях путём привлечения к обсуждению проблем, возникающих и разрешавшихся по мере развития радиоэлектроники. При этом лекционное изложение материала также проблемно-ориентировано.

На практических занятиях также используется проблемно-ориентированный подход и интерактивные технологии.

При обучении применяются также мультимедиа технологии.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

- а) устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;
- б) оценка выполнения и защиты лабораторных работ

- в) проведение рейтинг-контроля
- г) оценка полученных компетенций на зачете

6.1 Вопросы на рейтинг - контроль.

6.1.1 Первый рейтинг - контроль

- 1 Цель и задачи курса «Дискретная математика в технических системах»
- 2 Общие понятия теории множеств. Язык теории множеств.
- 3 Понятие «множество», элемент множества.
- 4 Способы задания множеств: указание характеристического свойства, перечисление элементов. Пустое множество.
- 5 Изображение множеств (круги Эйлера, диаграммы Венна). Понятие «подмножества». Универсальное множество. Равные множества. Мощность множества.
- 6 Основные операции над множествами и их свойства
- 7 Теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями: включение, объединение, пересечение, разность, дополнение множеств.
- 8 Законы пересечения и объединения множеств. Прямое (декартово) произведение множеств. Основные тождества алгебры множеств.
- 9 Основные понятия: соответствие между множествами, образ и прообраз элемента, множество значений, область определений, обратное соответствие. Задание соответствий: аналитический, табличный, графический.
- 10 Виды отображений: взаимно-однозначное, обратное отображение, равносильное, эквивалентное, равномощные. Композиция функций. Тожественное отображение.
- 11 Отношение. Бинарное отношение. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность, асимметричность, связность.
- 12 Отношение эквивалентности. Отношение толерантности. Отношение порядка. Функциональные отношения.
- 13 Комбинаторика. Правило суммы. Правило произведения. Комбинаторные объекты: размещения с повторениями, перестановки, размещения без повторений, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями и без повторений.
- 14 Применение комбинаторики при вычислении дискретных математических структур.
- 15 Понятие подстановки. Каноническая и тождественная подстановки. Подстановки. Свойства умножения подстановки.
- 16 Инверсия. Порядок подстановки. Произведение подстановок и его свойства. Инверсия, порядок, транспозиция подстановок.

6.1.2 Второй рейтинг - контроль

- 17 Понятие графа, его элементов: вершина, ребро, петля, инцидентные вершины, смежные вершины, кратные и параллельные ребра, кратность и степень ребер. Изолированная и висячая вершина. Нуль-граф.
- 18 Полный и неполный граф. Дополнение графа. Ориентированный и неориентированный граф. Степени входа и выхода графа. Маршрут, длина маршрута, цикл, расстояние, цепь, путь. Связный граф, компоненты связности. Изоморфные графы. Планарные (плоские) графы. Эйлеров граф. Уникурсальная фигура. Гамильтонов путь (цикл).
- 19 Основные операции над графами: объединение, пересечение, нахождение подграфа.
- 20 Изоморфные графы. Способы задания: табличный, матричный (матрица инцидентности, матрица смежности).
- 21 Сетевые модели представления информации
- 22 Взвешенный граф (сеть). семантическая сеть. Фрейм. Сети Петри. Иерархическая структура сложных систем.
- 23 Связь между логикой и математикой. Основные понятия математической логики: понятие, признак, анализ, сравнение, синтез, абстрагирование, обобщение. Семиотика.

- 24 Синтаксические и семантические отношения. Логические характеристики понятий: содержание, объем. Закон обратного отношения между объемом и содержанием понятия.
- 25 Простые высказывания Алгебра логики. Суждение как форма мышления. Высказывание. Простое и составное высказывание. Формализация высказывания.
- 26 Логические функции. Равенство функций. Формулы. Булевы функции одной переменной: тождественный нуль, тождественная единица, отрицание.
- 27 Булевы функции двух переменных: симметрические функции (конъюнкция, дизъюнкция, эквиваленция, сумма по модулю два, стрелка Пирса, штрих Шеффера, импликация). Способы задания булевых функций.
- 28 Соглашение о написании формул. Сложные высказывания. Операции над сложными высказываниями. Логические связи. Словарь перевода на язык алгебры логики. Обратное и противоположное высказывание.
- 29 Таблицы истинности для операций от одной (двух и более переменных). Формулы алгебры логики.
- 30 Свойство двойственности. Законы алгебры логики. Законы правильного мышления.
- 31 Разложение функций по переменным. Нормальные формы (ДНФ, СДНФ, КНФ, СКНФ). Построение нормальных форм для заданной булевой функции.
- 32 Логические схемы. Инвертор. Комбинационная схема, алгоритм построения функциональных схем для разработки устройства ПК.

6.1.3 Третий рейтинг - контроль

- 33 Функционально замкнутые классы Канонический полином Жегалкина. Функциональная замкнутость класса функций алгебры логики. Классы функций: класс функций, сохраняющих константу 0, класс функций, сохраняющих константу 1, класс самодвойственных функций, класс линейных функций, класс монотонных функций.
- 34 Функционально полные системы функций. Критерий полноты системы функций. Теорема Поста-Яблонского.
- 35 Понятие о формальных системах. Задание формальных систем. Метатеория, метаязык. Требования, предъявляемые к формальным системам.
- 36 Исчисление высказываний. Правила подстановки, правило *modus ponens*. Правила введения и удаления логических знаков. Автоматизация исчисления высказываний.
- 37 Язык логики предикатов: предикат, предикат-свойство, предикат-отношение, множество истинности предиката, тождественно-истинный предикат. Логические операции (связки) над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, следование.
- 38 Кванторы. Классификация многоместных высказывательных форм. Формулы. Правила вывода исчисления предикатов. Свойства отношения классификации.
- 39 Роль аналогии в научном познании. Полная индукция. Индуктивные умозаключения и их виды. Виды индукции: полная, неполная. Метод (полной) математической индукции.
- 40 Теория кодирования. Кодирование и декодирование. Защита информации. Криптология. Криптография. Криптоанализ.
- 41 Системы счисления для представления информации в ЭВМ. Основные понятия вероятностной теории информации: сигнал, дискретный и аналоговый, дискретизация. Измерение информации. Энтропия. Формула Хартли. Формула Шеннона.
- 42 Обработка сообщений как кодирования. Основные понятия теории кодирования: алфавит, префикс, постфикс, кодирующий алфавит, кодирование и декодирование. Равномерное, блочное, алфавитное кодирование. Кодирование с минимальной избыточностью.
- 43 Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам. Сравнение по модулю. Свойства сравнений. Вычеты по модулю. Контроль по модулю.
- 44 Цифровой метод контроля. Выбор модуля для контроля. Цифровая подпись.

- 45 Определения конечных автоматов. Автомат. Алгоритм. Виды автоматов: информационные, вычислительные, конечные, цифровые, синхронные, асинхронные, бесконечные, детерминированные, вероятностные, автоматы Мили, автоматы Мура, комбинационные. Представление событий в автомате.
- 46 Способы задания конечных автоматов. Аналитический способ. Табличный способ. Графический способ.
- 47 Общие задачи теории автоматов: задача синтеза, задача анализа и задача декомпозиции.

При проведении рейтинг-контроля учитываются результаты выступлений и активность студентов на лекциях, качество выполнения и защиты лабораторных работ, посещаемость занятий.

6.2. Вопросы к зачету

- 1 Общие понятия теории множеств. Язык теории множеств.
- 2 Понятие «множество», элемент множества.
- 3 Способы задания множеств: указание характеристического свойства, перечисление элементов. Пустое множество.
- 4 Изображение множеств (круги Эйлера, диаграммы Венна). Понятие «подмножества». Универсальное множество. Равные множества. Мощность множества.
- 5 Основные операции над множествами и их свойства
- 6 Теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями: включение, объединение, пересечение, разность, дополнение множеств.
- 7 Законы пересечения и объединения множеств. Прямое (декартово) произведение множеств. Основные тождества алгебры множеств.
- 8 Основные понятия: соответствие между множествами, образ и прообраз элемента, множество значений, область определений, обратное соответствие. Задание соответствий: аналитический, табличный, графический.
- 9 Виды отображений: взаимно-однозначное, обратное отображение, равносильное, эквивалентное, равномощные. Композиция функций. Тождественное отображение.
- 10 Отношение. Бинарное отношение. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность, асимметричность, связность.
- 11 Отношение эквивалентности. Отношение толерантности. Отношение порядка. Функциональные отношения.
- 12 Комбинаторика. Правило суммы. Правило произведения. Комбинаторные объекты: размещения с повторениями, перестановки, размещения без повторений, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями и без повторений.
- 13 Применение комбинаторики при вычислении дискретных математических структур.
- 14 Понятие подстановки. Каноническая и тождественная подстановки. Подстановки. Свойства умножения подстановки.
- 15 Инверсия. Порядок подстановки. Произведение подстановок и его свойства. Инверсия, порядок, транспозиция подстановок.
- 16 Понятие графа, его элементов: вершина, ребро, петля, инцидентные вершины, смежные вершины, кратные и параллельные ребра, кратность и степень ребер. Изолированная и висячая вершина. Нуль-граф.
- 17 Полный и неполный граф. Дополнение графа. Ориентированный и неориентированный граф. Степени входа и выхода графа. Маршрут, длина маршрута, цикл, расстояние, цепь, путь. Связный граф, компоненты связности. Изоморфные графы. Планарные (плоские) графы. Эйлеров граф. Уникурсальная фигура. Гамильтонов путь (цикл).
- 18 Основные операции над графами: объединение, пересечение, нахождение подграфа.

- 19 Изоморфные графы. Способы задания: табличный, матричный (матрица инцидентности, матрица смежности).
- 20 Сетевые модели представления информации
- 21 Взвешенный граф (сеть). семантическая сеть. Фрейм. Сети Петри. Иерархическая структура сложных систем.
- 22 Связь между логикой и математикой. Основные понятия математической логики: понятие, признак, анализ, сравнение, синтез, абстрагирование, обобщение. Семиотика.
- 23 Синтаксические и семантические отношения. Логические характеристики понятий: содержание, объем. Закон обратного отношения между объемом и содержанием понятия.
- 24 Простые высказывания Алгебра логики. Суждение как форма мышления. Высказывание. Простое и составное высказывание. Формализация высказывания.
- 25 Логические функции. Равенство функций. Формулы. Булевы функции одной переменной: тождественный нуль, тождественная единица, отрицание.
- 26 Булевы функции двух переменных: симметрические функции (конъюнкция, дизъюнкция, эквиваленция, сумма по модулю два, стрелка Пирса, штрих Шеффера, импликация). Способы задания булевых функций.
- 27 Соглашение о написании формул. Сложные высказывания. Операции над сложными высказываниями. Логические связи. Словарь перевода на язык алгебры логики. Обратное и противоположное высказывание.
- 28 Таблицы истинности для операций от одной (двух и более переменных). Формулы алгебры логики.
- 29 Свойство двойственности. Законы алгебры логики. Законы правильного мышления.
- 30 Разложение функций по переменным. Нормальные формы (ДНФ, СДНФ, КНФ, СКНФ). Построение нормальных форм для заданной булевой функции.
- 31 Логические схемы. Инвертор. Комбинационная схема, алгоритм построения функциональных схем для разработки устройства ПК.
- 32 Функционально замкнутые классы Канонический полином Жегалкина. Функциональная замкнутость класса функций алгебры логики. Классы функций: класс функций, сохраняющих константу 0, класс функций, сохраняющих константу 1, класс самодвойственных функций, класс линейных функций, класс монотонных функций.
- 33 Функционально полные системы функций. Критерий полноты системы функций. Теорема Поста-Яблонского.
- 34 Понятие о формальных системах. Задание формальных систем. Метатеория, метаязык. Требования, предъявляемые к формальным системам.
- 35 Исчисление высказываний. Правила подстановки, правило *modus ponens*. Правила введения и удаления логических знаков. Автоматизация исчисления высказываний.
- 36 Язык логики предикатов: предикат, предикат-свойство, предикат-отношение, множество истинности предиката, тождественно-истинный предикат. Логические операции (связки) над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, следование.
- 37 Кванторы. Классификация многоместных высказывательных форм. Формулы. Правила вывода исчисления предикатов. Свойства отношения классификации.
- 38 Роль аналогии в научном познании. Полная индукция. Индуктивные умозаключения и их виды. Виды индукции: полная, неполная. Метод (полной) математической индукции.
- 39 Теория кодирования. Кодирование и декодирование. Защита информации. Криптология. Криптография. Криптоанализ.
- 40 Системы счисления для представления информации в ЭВМ. Основные понятия вероятностной теории информации: сигнал, дискретный и аналоговый, дискретизация. Измерение информации. Энтропия. Формула Хартли. Формула Шеннона.
- 41 Обработка сообщений как кодирования. Основные понятия теории кодирования: алфавит, префикс, постфикс, кодирующий алфавит, кодирование и декодирование.

Равномерное, блочное, алфавитное кодирование. Кодирование с минимальной избыточностью.

- 42 Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам. Сравнение по модулю. Свойства сравнений. Вычеты по модулю. Контроль по модулю.
- 43 Цифровой метод контроля. Выбор модуля для контроля. Цифровая подпись.
- 44 Определения конечных автоматов. Автомат. Алгоритм. Виды автоматов: информационные, вычислительные, конечные, цифровые, синхронные, асинхронные, бесконечные, детерминированные, вероятностные, автоматы Мили, автоматы Мура, комбинационные. Представление событий в автомате.
- 45 Способы задания конечных автоматов. Аналитический способ. Табличный способ. Графический способ.
- 46 Общие задачи теории автоматов: задача синтеза, задача анализа и задача декомпозиции. Студент получает **зачет** при успешном прохождении трех рейтингов, выполнении и защите лабораторных работ.

6.3. Самостоятельная работа студентов.

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа студентов включает закрепление теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий (решение задач). Основа самостоятельной работы – изучение рекомендуемой литературы и работа с конспектом лекций. Повышению эффективности самостоятельной работы способствуют лабораторные занятия.

Текущий контроль освоения материала и самостоятельной работы проводится в процессе проведения практических и лабораторных занятий и консультаций.

Вопросы к СРС

- 1 Общие понятия теории множеств. Язык теории множеств.
- 2 Понятие «множество», элемент множества.
- 3 Способы задания множеств: указание характеристического свойства, перечисление элементов. Пустое множество.
- 4 Изображение множеств (круги Эйлера, диаграммы Венна). Понятие «подмножества». Универсальное множество. Равные множества. Мощность множества.
- 5 Основные операции над множествами и их свойства
- 6 Теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями: включение, объединение, пересечение, разность, дополнение множеств.
- 7 Законы пересечения и объединения множеств. Прямое (декартово) произведение множеств. Основные тождества алгебры множеств.
- 8 Основные понятия: соответствие между множествами, образ и прообраз элемента, множество значений, область определений, обратное соответствие. Задание соответствий: аналитический, табличный, графический.
- 9 Виды отображений: взаимно-однозначное, обратное отображение, равносильное, эквивалентное, равномощные. Композиция функций. Тожественное отображение.
- 10 Отношение. Бинарное отношение. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность, асимметричность, связность.
- 11 Отношение эквивалентности. Отношение толерантности. Отношение порядка. Функциональные отношения.

- 12 Комбинаторика. Правило суммы. Правило произведения. Комбинаторные объекты: размещения с повторениями, перестановки, размещения без повторений, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями и без повторений.
- 13 Применение комбинаторики при вычислении дискретных математических структур.
- 14 Понятие подстановки. Каноническая и тождественная подстановки. Подстановки. Свойства умножения подстановки.
- 15 Инверсия. Порядок подстановки. Произведение подстановок и его свойства. Инверсия, порядок, транспозиция подстановок.
- 16 Понятие графа, его элементов: вершина, ребро, петля, инцидентные вершины, смежные вершины, кратные и параллельные ребра, кратность и степень ребер. Изолированная и висячая вершина. Нуль-граф.
- 17 Полный и неполный граф. Дополнение графа. Ориентированный и неориентированный граф. Степени входа и выхода графа. Маршрут, длина маршрута, цикл, расстояние, цепь, путь. Связный граф, компоненты связности. Изоморфные графы. Планарные (плоские) графы. Эйлеров граф. Уникурсальная фигура. Гамильтонов путь (цикл).
- 18 Основные операции над графами: объединение, пересечение, нахождение подграфа.
- 19 Изоморфные графы. Способы задания: табличный, матричный (матрица инцидентности, матрица смежности).
- 20 Сетевые модели представления информации
- 21 Взвешенный граф (сеть). семантическая сеть. Фрейм. Сети Петри. Иерархическая структура сложных систем.
- 22 Связь между логикой и математикой. Основные понятия математической логики: понятие, признак, анализ, сравнение, синтез, абстрагирование, обобщение. Семиотика.
- 23 Синтаксические и семантические отношения. Логические характеристики понятий: содержание, объем. Закон обратного отношения между объемом и содержанием понятия.
- 24 Простые высказывания Алгебра логики. Суждение как форма мышления. Высказывание. Простое и составное высказывание. Формализация высказывания.
- 25 Логические функции. Равенство функций. Формулы. Булевы функции одной переменной: тождественный нуль, тождественная единица, отрицание.
- 26 Булевы функции двух переменных: симметрические функции (конъюнкция, дизъюнкция, эквиваленция, сумма по модулю два, стрелка Пирса, штрих Шеффера, импликация). Способы задания булевых функций.
- 27 Соглашение о написании формул. Сложные высказывания. Операции над сложными высказываниями. Логические связки. Словарь перевода на язык алгебры логики. Обратное и противоположное высказывание.
- 28 Таблицы истинности для операций от одной (двух и более переменных). Формулы алгебры логики.
- 29 Свойство двойственности. Законы алгебры логики. Законы правильного мышления.
- 30 Разложение функций по переменным. Нормальные формы (ДНФ, СДНФ, КНФ, СКНФ). Построение нормальных форм для заданной булевой функции.
- 31 Логические схемы. Инвертор. Комбинационная схема, алгоритм построения функциональных схем для разработки устройства ПК.
- 32 Функционально замкнутые классы Канонический полином Жегалкина. Функциональная замкнутость класса функций алгебры логики. Классы функций: класс функций, сохраняющих константу 0, класс функций, сохраняющих константу 1, класс самодвойственных функций, класс линейных функций, класс монотонных функций.

- 33 Функционально полные системы функций. Критерий полноты системы функций. Теорема Поста-Яблонского.
- 34 Понятие о формальных системах. Задание формальных систем. Метатеория, метаязык. Требования, предъявляемые к формальным системам.
- 35 Исчисление высказываний. Правила подстановки, правило *modus ponens*. Правила введения и удаления логических знаков. Автоматизация исчисления высказываний.
- 36 Язык логики предикатов: предикат, предикат-свойство, предикат-отношение, множество истинности предиката, тождественно-истинный предикат. Логические операции (связки) над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, следование.
- 37 Кванторы. Классификация многоместных высказывательных форм. Формулы. Правила вывода исчисления предикатов. Свойства отношения классификации.
- 38 Роль аналогии в научном познании. Полная индукция. Индуктивные умозаключения и их виды. Виды индукции: полная, неполная. Метод (полной) математической индукции.
- 39 Теория кодирования. Кодирование и декодирование. Защита информации. Криптология. Криптография. Криптоанализ.
- 40 Системы счисления для представления информации в ЭВМ. Основные понятия вероятностной теории информации: сигнал, дискретный и аналоговый, дискретизация. Измерение информации. Энтропия. Формула Хартли. Формула Шеннона.
- 41 Обработка сообщений как кодирования. Основные понятия теории кодирования: алфавит, префикс, постфикс, кодирующий алфавит, кодирование и декодирование. Равномерное, блочное, алфавитное кодирование. Кодирование с минимальной избыточностью.
- 42 Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам. Сравнение по модулю. Свойства сравнений. Вычеты по модулю. Контроль по модулю.
- 43 Цифровой метод контроля. Выбор модуля для контроля. Цифровая подпись.
- 44 Определения конечных автоматов. Автомат. Алгоритм. Виды автоматов: информационные, вычислительные, конечные, цифровые, синхронные, асинхронные, бесконечные, детерминированные, вероятностные, автоматы Мили, автоматы Мура, комбинационные. Представление событий в автомате.
- 45 Способы задания конечных автоматов. Аналитический способ. Табличный способ. Графический способ.
- 46 Общие задачи теории автоматов: задача синтеза, задача анализа и задача декомпозиции.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

7.1. Основная литература

- 7.1.1. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие / В.Б. Алексеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 90 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005559-6, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=371452>.
- 7.1.2. Пантина, И. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Пантина, А. В. Синчуков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПУ Синергия, 2012. - 176 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0064-3. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451160>
- 7.1.3. Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды/БыковаВ.В. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 152 с.: ISBN 978-5-7638-3155-<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550333>

7.1.4. Криптографические методы защиты информации. Том 3: Учебно-методическое пособие / А.В. Бабаш. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 216 с.: 60x88 1/8. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-369-01304-5, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=432654>

7.1.5. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 143 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-009101-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=422720>

7.1.6. Зарипова Э.Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зарипова Э.Р., Кокотчикова М.Г., Севастьянов Л.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2014.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22190>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

7.2. Дополнительная литература

7.2.1. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0333-9 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452274>

7.2.2. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ. ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. - М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-17-9 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=361397>

7.2.3. Введение в инфокоммуникационные технологии: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.М. Баин и др.; Под ред. д.т.н., проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-8199-0551-7 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408650>

7.2.4. Окулов С.М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Окулов С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 422 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12221>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7.2.5. Храмова Т.В. Дискретная математика. Элементы теории графов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Храмова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014.— 43 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45466>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

При выполнении практических, лабораторных работ и курсового проекта необходимо применять программное обеспечение MS Office, которое установлено в компьютерном классе кафедры БЭСТ (330-3).

Дополнительные материалы размещены в сетевом ресурсе «[//best/студентам](http://best/студентам)».

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Дискретная математика в технических системах»

Лекционные занятия проводятся в аудиториях 324-3, 331-3, 333-3, 529-3, оборудованных техническими средствами для использования мультимедиа технологий. Имеются подборки видеоматериалов и слайдов по тематике курса.

Лабораторные работы и практические занятия проводятся в компьютерном классе 330-3, где имеются необходимое программное обеспечение.

В процессе подготовки к занятиям и при выполнении лабораторных работ, и при самостоятельной работе студенты имеют возможность работать в Интернете, пользуясь ресурсами компьютерного класса кафедры БЭСТ (а.330-3). На сервере кафедры «[//best/студентам](http://best/студентам)» размещены мультимедийные презентации лекций и другой дополнительный материал.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Рабочую программу составил доцент _____ Долгов Г.Ф.

Рецензент главный конструктор
ООО завод «Промприбор» _____ Дончевский Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ
протокол № 4 от 10 декабря 2015 г.,

Зав. кафедрой _____ Л.Т.Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.03 – "Конструирование и технология электронных средств"
протокол № 4 от 10 декабря 2015 г.,

Председатель комиссии _____ В.П.Крылов

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____