



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра радиофизики и радиоэлектроники



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины **Б1.Б.14 Дискретная математика**

Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль) подготовки №4 "Безопасность автоматизированных систем"
(по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол № 25 от «21» апреля 2020 г.
Председатель _____ Буднев Н.М.

Рекомендовано кафедрой радиофизики и радиоэлектроники:

Протокол № 8
От «20» марта 2020 г.
И.О.Зав. кафедрой _____ Колесник С.Н.

Иркутск 2020 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	Ошибка! Закладка не определена.
5. Содержание дисциплины (модуля)	5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются	5
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	6
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	7
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	7
6.1. План самостоятельной работы студентов	8
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):..	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	10
10. Образовательные технологии	10
11. Оценочные средства (ОС):	11
11.1. Оценочные средства для входного контроля.....	11
11.2. Оценочные средства текущего контроля	11
11.3. Оценочные средства текущего контроля в форме тестирования	11
11.4. Оценочные средства текущего контроля в форме контрольной работы ..	11
11.5. Оценочные средства для промежуточной аттестации	14

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Учебная дисциплина «Дискретная математика» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию логического мышления.

Цели освоения учебной дисциплины «Дискретная математика»:

- 1) формирование фундаментальных знаний в области дискретной математики и способностей, необходимых для решения различных математических задач;
- 2) овладение современным аппаратом и методами дискретной математики, необходимыми для анализа проблемных ситуаций и разработки стратегий действий;
- 3) формирование личности обучающегося, развитие его интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Задачи освоения учебной дисциплины:

- формирование математической культуры студента;
- фундаментальная подготовка по основным разделам дискретной математики;
- овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности в сфере информационной безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» является базовой дисциплиной профессионального цикла. Дисциплина является вводной в проблематику приложения основ логического и алгоритмического анализа к построению систем информационной безопасности. Взаимосвязь данной дисциплины через компетенции отражена в рабочем учебном плане и матрице компетенций. Дисциплина опирается на знания, полученные в ходе изучения дисциплин «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» которая должна быть освоена полностью и студенты должны владеть навыками решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности в сфере информационной безопасности.

Дисциплина является предшествующей для таких дисциплин профессионального цикла как «Криптографические методы защиты информации», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория информации», а так же для учебной и производственной практики и итоговой государственной аттестации. Изучение данной дисциплины позволяет приобрести первичные навыки, необходимые для изучения

принципов обеспечения безопасности автоматизированных систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2. Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия дискретной математики и свойства математических объектов, используемых в этих областях,
- формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений,
- основы построения компьютерных дискретно-математических моделей;

Уметь:

- выбирать математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера из разных разделов дискретной математики, доказывать утверждения, строить модели объектов и понятий;
- применять основные понятия и определения при решении стандартных задач дисциплины, предложенными методами, выбирать оптимальный вариант решения задач и обосновывать свой выбор.

Владеть:

- математическим аппаратом дискретной математики,
- методами доказательства утверждений в этой области,
- навыками алгоритмизации основных задач профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	60/1,67	60/1,67			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	40/1,11	40/1,11			
Практические занятия (ПЗ)	20/0,56	20/0,56			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					

КСР	4/0,11	4/0,11			
Контроль					
Самостоятельная работа (всего)	80/2,22	80/2,22			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (<i>зачет, экзамен</i>)	зачет	зачет			
Контактная работа (всего)	64/1,78	64/1,78			
Общая трудоемкость	часы	144	144		
	зачетные единицы	4	4		

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются

РАЗДЕЛ 1 Конечные множества и комбинаторика.

Тема 1.1. Элементы теории множеств.

Множества. Операции над множествами. Алгебра множеств. Диаграммы Венна. Законы алгебры множеств. Принцип двойственности

Тема 1.2. Элементы теории отношений

Отношения. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Отношение порядка. Матрицы бинарных отношений.

Тема 1.3. Элементы комбинаторики

Размещения. Перестановки. Сочетания. Размещения с повторениями. Перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями. Общие правила комбинаторики.

РАЗДЕЛ 2 Логические функции.

Тема 2.1. Функции алгебры логики

Логические функции (ЛФ). Способы задания ЛФ одной и двух переменных. Суперпозиции и формулы. Эквивалентные преобразования.

Тема 2.2. Специальные представления булевых функций

Нормальные формы. Теоремы разложения для нормальных форм. Карты Карно. Булевы уравнения. Функционально-полные системы функций. Алгебра Жегалкина и линейные функции. Монотонные и двойственные функции. Классы Поста. Теорема о функциональной полноте.

Тема 2.3. Приложения логических функций

Базовые логические элементы. Релейно-контактные схемы.

РАЗДЕЛ 3. Элементы теории графов, теории автоматов и кодирования информации

Тема 3.1. Основные понятия теории графов и операции над графами.

Основные понятия теории графов. Виды графов. Маршруты, достижимость, связность. Операции на графах. Матрицы графов. Реберная и вершинная связность. Деревья. Задачи о кратчайших расстояниях на графах. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Задача коммивояжера.

Тема 3.2. Элементы теории автоматов

Понятие и способы задания конечного автомата. Каноническое уравнения автомата.

Тема 3.3. Элементы теории кодирования информации

Кодирование и декодирование. Оптимальное кодирование. Помехоустойчивое кодирование. Код Хемминга.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Криптографические методы защиты информации	1 (1.1-1.3)
2	Теория вероятностей и математическая статистика	2 (2.1-2.3)
3	Теория информации	3 (3.1-3.3)
4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	1 (1.1-1.3) 2 (2.1-2.3) 3 (3.1-3.3)
5	Эксплуатационная практика	1 (1.1-1.3) 2 (2.1-2.3) 3 (3.1-3.3)
6	Проектно-технологическая практика	1 (1.1-1.3) 2 (2.1-2.3) 3 (3.1-3.3)

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					СРС	Всего
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.			
1.	<i>Раздел 1</i>	Тема 1.1	4	2			8	14	
2.	<i>Раздел 1</i>	Тема 1.2	4	2			8	14	
3.	<i>Раздел 1</i>	Тема 1.3	4	2			10	16	
4.	<i>Раздел 2</i>	Тема 2.1	4	2			8	14	
5.	<i>Раздел 2</i>	Тема 2.2	8	4			10	22	
6.	<i>Раздел 2</i>	Тема 2.3	4	2			8	14	
7.	<i>Раздел 3</i>	Тема 3.1	8	2			10	20	
8.	<i>Раздел 3</i>	Тема 3.2	2	2			8	12	
9.	<i>Раздел 3</i>	Тема 3.3	2	2			10	14	

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	<i>Раздел 1. Тема 1.1.</i>	ПЗ.1. Операции над множествами.	2	Устный опрос, письменный опрос	ОПК-2
2.	<i>Раздел 1. Тема 1.2.</i>	ПЗ.2. Способы представления бинарных отношений.	2	Устный опрос, письменный опрос	ОПК-2
3.	<i>Раздел 1. Тема 1.3.</i>	ПЗ.3. Общие правила комбинаторики	2	Устный опрос, письменный опрос	ОПК-2
4.	<i>Раздел 2. Тема 2.1.</i>	ПЗ 4. Эквивалентные преобразования логических функций.	2	Устный опрос, письменный опрос	ОПК-2
5.	<i>Раздел 2. Тема 2.2.</i>	ПЗ 5. Дизъюнктивные представления булевых функций и Конъюнктивные представления булевых функций. ПЗ 6. Минимизация логических функций для оптимизации схем.	4	Устный опрос, письменный опрос	ОПК-2
6.	<i>Раздел 2. Тема 2.3.</i>	ПЗ 7. Построение релейно-контактных схем	2	Устный опрос, письменный опрос	ОПК-2
7.	<i>Раздел 3. Тема 3.1.</i>	ПЗ 8. Представление графов и операции на графах.	2	Устный опрос, письменный опрос	ОПК-2
8.	<i>Раздел 3.</i>	ПЗ 9. Способы задания конечного	2	Устный	ОПК-2

	Тема 3.2.	автомата		опрос, письменный опрос	
9.	Раздел 3. Тема 3.3.	ПЗ 10. Методы кодирования информации	2	Устный опрос, письменный опрос	ОПК-2

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-9	1.1-1.3	Самостоятельное изучение теоретического материала	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использованием конспекта лекций, литературы, Интернет - ресурсов	Учебный сайт	26
10	2.1	Решение задач к практическим занятиям	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использованием конспекта лекций, литературы, Интернет - ресурсов	Учебный сайт	8
11-15	2.2-2.3	Подготовка к защите лабораторных работ	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использованием конспекта лекций, литературы, Интернет - ресурсов	Учебный сайт	18
16-20	3.1-3.3	Решение задач к практическим занятиям	Повторение и углубленное изучение учебного	Учебный сайт	28

			материала лекции, ПЗ с использованием конспекта лекций, литературы, Интернет - ресурсов		
21		Подготовка доклада с презентацией		Учебный сайт	
22		Подведение итогов		Учебный сайт	

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Дискретная математика», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных проектов;
- подготовка к зачету.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Дискретная математика», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- выполнение графических работ, обработка и анализ данных;
- участие в конференциях, олимпиадах и конкурсах.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

1. Бережной В. В., Шапошников А. В. Северо-Кавказский федеральный университет 2016. - 199 с. <https://e.lanbook.com/book/155284>.

2. Пинус А.Г. Дискретные функции. Дополнительные главы дискретной математики: учеб. пособие. Новосибирский государственный технический университет, 2016, 92 с. <https://e.lanbook.com/book/118305>.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Компьютерная лаборатория 323б (14 серверов) и лекционная аудитория 225, оснащенные мультимедийными средствами, электронной базой знаний, системой тестирования, выходом в глобальную сеть Интернет. Технические характеристики серверов обеспечивают возможность моделирования необходимого аппаратного обеспечения для работы с современными компьютерными системами хранения и обработки информации.

10. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Дискретная математика» используются различные образовательные технологии:

Информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем общей и неорганической химии на лекциях, учебные дискуссии, коллективная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ, решение задач повышенной сложности. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при защите лабораторных работ, при выполнении домашних индивидуальных заданий, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Не предусмотрено

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы к практическим занятиям (9 тем). Представляют собой перечень вопросов, проверяющих знание теоретического лекционного материала и тем, вынесенных на самостоятельную проработку:

- Пз. 1 1. Выполните операции $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \Delta B$ над множествами: $A = \{1, 2, 3, 5, 6\}$, $B = \{x \mid x^3 - 3x^2 + 2x = 0\}$. Запишите все подмножества множества A , укажите собственные и несобственные.
2. Постройте диаграммы Эйлера-Вена для множеств: $(A \cap \bar{B}) \setminus (C \setminus \bar{A})$.
- Пз. 2 1. На множестве $M = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ задать отношение « $a - b$ кратно 2» характеристическим условием, списком, матрицей, графически. Определите: область определения, область значений, свойства отношения.
2. Пусть $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 9\}$, отношение $\rho \subseteq M \times M$. Задайте списком отношения $\rho, \rho^{-1}, \bar{\rho}, \rho \circ \rho, \rho \cup \rho^{-1}, \rho \cap \rho^{-1}$, если $\rho = \{(a, b) \mid a, b \in M; a^2 = b\}$.
- Пз. 3 1. Найти число размещений k одинаковых шаров по n ячейкам при условии: а) в каждой ячейке находится не более одного шара; б) в каждой ячейке может находиться более одного шара; в) в каждой ячейке находится более одного шара.
2. Показать, что число разбиений целого числа n на k частей равно числу разбиений n на части, наибольшая из которых равна k .
3. Найти n -й член последовательности Фибоначчи $\{Fn\}$, задаваемой рекуррентным соотношением $F_{n+2} = F_{n+1} + F_n$ и начальными условиями $F_1 = F_2 = 1$.
- Пз. 4 1. Докажите, что множества точек двух окружностей эквивалентны.

2. Докажите, что множество точек отрезка $[1;2]$ эквивалентно множеству точек отрезка $[1;20]$.

Пз. 5 1. Проверьте, являются ли эквивалентными следующие формулы: $x \cdot (y \oplus z)$ и $(x \cdot y) \oplus (x \cdot z)$.

2. Получите ДНФ, СДНФ, КНФ, СКНФ для функции, заданной формулой: $(\bar{x} \vee \bar{y}) \rightarrow (z \oplus x)$.

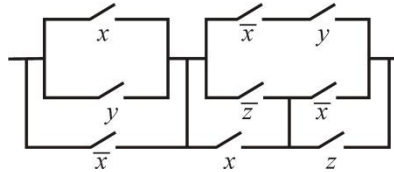
Пз.6 1. Для логической функции $f(x, y, z) = \overline{x \cdot y \cdot z} \vee \bar{x} \cdot y$ получите полином Жегалкина.

2. Докажите или опровергните полноту системы функций $\{\&, \rightarrow\}$.

3. Найдите, используя карты Карно, МДНФ функции $f(x_1, x_2, x_3) = (1011 \ 1001)$.

Пз.7 1. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости $f(x, y, z) = (x \& (y \vee \bar{z})) \vee (\bar{x} \& y \& (z \vee x)) \vee (x \& \bar{y} \& (y \vee \bar{z}))$.

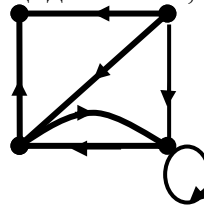
2. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы.



Пз. 8 1. По заданной матрице смежности A постройте граф, запишите матрицу инцидентности. Исследуйте полученный граф на двудольность.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Для данного графа запишите матрицу инцидентности, определите степени вершин.



3. Показать, что в любом графе без петель и кратных рёбер, содержащем не менее двух вершин, найдутся две вершины с одинаковыми степенями.

4. Доказать, что если полустепень исхода каждой вершины ориентированного графа положительна, то в нём существует ориентированный цикл.

5. Доказать, что в графе, степень каждой вершины которого больше единицы, есть цикл.

6. Доказать, что каждое дерево является двудольным графом.

7. Найти число попарно неизоморфных 4-вершинных графов без петель и кратных рёбер.

Пз. 9 1. Построить диаграмму переходов, таблицу переходов, канонические уравнения и схему автомата в базисе $\{\&, \vee, -, z\}$ (содержащем функциональные элементы, реализующие $x \& y$, $x \vee y$, x , и элемент единичной задержки z) для о.-д.ф.:

2. Построить схему автомата в базисе $\{\&, \vee, -, z\}$, реализующего упорядоченную пару

о.-д.ф. $y_1 = f_1(x)$, $y_2 = f_2(x)$, задаваемых условием: $(y_1(t), y_2(t))$ есть двоичная запись числа $x(1) + \dots + x(t)(\text{mod } 3)$, $t = 1, 2, \dots$

- Пз. 10
1. Что устанавливает прямая теорема кодирования?
 2. Определить правильную последовательность составления кода Шеннона-Фано?
 3. Что представляет собой синдром в коде Хэмминга.

11.3. Оценочные средства для текущего контроля в форме тестирования

Тестовые вопросы для проверки сформированности компетенции

ОПК-2. Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

1. Способ задания отображений в виде формул называется
А) аналитическим.
Б) табличным
В) графическим.
2. Множество, содержащее конечное число элементов, называется
А) несчетным
Б) заданным
В) конечным
3. Функция $f(x_1, x_2) = x_1 \oplus x_2$ обозначает
А) дизъюнкцию;
Б) сложение по модулю 2;
В) импликацию;
4. Граф, содержащий направленные ребра, называется
А) неориентированным
Б) ориентированным
В) счетным.
5. Некоторые законы алгебры логики называются
А) законами де Моргана
Б) законами Ома
В) законами Максвелла
6. Графическое изображение отношения между подмножествами называется
А) диаграммы Фаренгейта.
Б) диаграммы Магеллана
В) диаграммы Эйлера-Венна
7. Комбинаторика — это
А) раздел математики, посвященный решению задач, связанных с выбором и расположением элементов некоторого (чаще всего конечного) множества в соответствии с заданными правилами.
Б) раздел математики, изучающий случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними
В) раздел математики, в котором изучаются свойства и способы вычисления интегралов и их приложения.

8. Петлей в графе называется

- А) ребро, инцидентное одной вершине;
- Б) пара ребер, соединяющая одну и ту же пару вершин;
- В) маршрут, начинающийся и заканчивающийся в одной вершине;

9. Как называется полином для представления функций булевой логики

- А) полином Иванова;
- Б) полином Жегалкина;
- В) полином Миронова;

10. К какому разделу дискретной математики относится фраза «Число сочетаний без повторений из n элементов по k элементов»?

- А) теория графов;
- Б) комбинаторика;
- В) логические функции;

11.4. Оценочные средства для текущего контроля в форме контрольной работы

Демонстрационный вариант контрольной работы

1. Проверьте, являются ли эквивалентными следующие формулы: $x \cdot (y \oplus z)$ и $(x \cdot y) \oplus (x \cdot z)$.
2. Получите ДНФ, СДНФ, КНФ, СКНФ для функции, заданной формулой: $(\bar{x} \vee \bar{y}) \rightarrow (z \oplus x)$.
3. Найдите ДНФ двойственной функции $f(x_1, x_2, x_3) = x_2 \cdot \bar{x}_3 \vee x_1 \cdot x_2 \vee \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3$.
4. Для логической функции $f(x, y, z) = \overline{x \cdot y \cdot z} \vee \bar{x} \cdot y$ получите полином Жегалкина.
5. Докажите или опровергните полноту системы функций $\{\&, \rightarrow\}$.
6. Найдите, используя карты Карно, МДНФ функции $f(x_1, x_2, x_3) = (1011 \ 1001)$.
7. Решите уравнение $A \cdot (C \vee X) \vee A \cdot \bar{X} \vee B \vee \bar{A} \cdot \bar{B} = 1$.

11.5. Оценочные средства для промежуточной аттестации

(в форме зачета).

Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

Примерный перечень вопросов и заданий к зачету

Раздел 1. Конечные множества и комбинаторика

Тема 1.1. Элементы теории множеств

1. Множества. Способы задания множеств. Элементы множества. Пустое множество. Универсальное множество. Способы задания множеств.
 2. Основные операции над множествами. Принцип двойственности.
 3. Отношения между множествами, свойства отношений.
 4. Подмножества, собственные и несобственные подмножества. Булеан.
 5. Эквивалентные множества. Мощность множеств. Сравнение множеств по мощности.
 6. Счетные множества. Свойства счетных множеств. Теоремы о счетных множествах.
 7. Отображение. Виды отображений.
- Тема 1.2. Элементы теории отношений
8. Бинарные отношения. Область определения и область значений бинарного отношения. Способы задания бинарных отношений на конечном множестве.

9. Виды бинарных отношений.
10. Операции над бинарными отношениями, свойства операций.
10. Свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности. Примеры. Понятие фактор-множества.
11. Упорядоченные множества.
12. Отображение множеств. Образ. Прообраз. Основные свойства отображений.
13. Отображения инъективные, сюръективные, биективные. Обратное отображение.
- Тема 1.3. Элементы комбинаторики
14. Соединение. Соединение с повторением. Соединение без повторения.
- Перестановка.
15. Количество перестановок. Размещение. Количество размещений.
16. Сочетания. Количество сочетаний. Основные свойства сочетаний.
- Раздел 2. Логические функции
- Тема 2.1. Функции алгебры логики
1. Понятие алгебры логики. Понятие функции алгебры логики (логической функции).
- Число различных функций переменных.
2. Единичные наборы, множество единичных наборов логической функции. Примеры.
3. Нулевые наборы, множество нулевых наборов логической функции. Примеры.
4. Существенные и несущественные (фиктивные) переменные логической функции.
- Удаление и введение фиктивных переменных.
5. Логические функции одной переменной.
6. Способы задания логических функций. Понятие эквивалентных (равносильных) формул.
7. Понятие булевой формулы. Теорема о связи произвольной логической функции и некоторой булевой формулы.
8. Понятие алгебры. Булева алгебра логических функций. Законы булевой алгебры.
- Тема 2.2. Специальные представления булевых функций
9. Теорема о разложении логической функции по переменным.
10. Эквивалентные преобразования: поглощение, склеивание, обобщенное склеивание. Упрощение формул.
11. Нормальные формы. Приведение к дизъюнктивной нормальной форме (конъюнктивной нормальной форме).
12. Совершенные нормальные формы. Приведение к совершенной дизъюнктивной нормальной форме (совершенной конъюнктивной нормальной форме).
13. Карта Карно.
14. Булевы уравнения. Уравнения дизъюнктивного типа. Уравнения конъюнктивного типа.
15. Понятие двойственности функции. Понятие самодвойственной функции. Принцип двойственности.
16. Классы Поста. Теорема о функциональной полноте.
17. Понятие функционально полной системы. Примеры функционально полных систем.
18. Алгебра Жегалкина. Полином алгебры Жегалкина. Понятие линейной функции.
- Примеры.
- Тема 2.3. Приложения логических функций.
19. Релейно-контактные схемы.
20. Приложения логических функций к построению программно-аппаратных и технических средств защиты информации.
21. Примеры схмотехнических решений.
- Раздел 3. Элементы теории графов, теории автоматов и кодирования информации

Тема 3.1. Основные понятия теории графов и операции над графами.

1. Основные понятия теории графов. Отношения смежности и инцидентности.
2. Классификация графов. Виды графов: полный, пустой, двудольный, полный двудольный, мультиграф, псевдограф.
3. Ориентированный граф. Неориентированный граф.
3. Способы задания графов. Матрица смежности. Матрица инцидентности. Список ребер.
4. Изоморфизм графов. Критерий изоморфности графов. Теорема об изоморфизме графов.
5. Степень вершины графа. Лемма о рукопожатиях.
6. Подграф, остовой подграф. Операции над графами.
7. Связность в графах. Маршруты, цепи и циклы. Маршруты в ориентированных и неориентированных графах. Достижимость.
8. Эйлеровы графы, эйлеровы циклы. Алгоритм построения эйлерова цикла. Эйлеров путь. Эйлеров граф. Алгоритм построения эйлерова пути в эйлеровом графе. Критерий эйлеровости графов.
9. Гамильтоновы графы, гамильтоновы циклы.
10. Планарность. Плоские и планарные графы. Задача о трех домах и трех колодцах.
11. Раскраска графов. Правильная раскраска. Хроматическое число графа. Задачи правильной раскраски графов.
12. Алгоритм последовательной раскраски. Гипотеза четырех красок.
13. Двудольный граф. Теорема Кенига (критерий двудольности). Алгоритм распознавания двудольности графа (поиск в ширину).
14. Дерево, лес. Основные свойства деревьев. Ориентированное дерево. Бинарные деревья. Остов. Теорема о центре. Цикломатическое число графа.
15. Задача о построении кратчайшего остова дерева. Алгоритм Прима. Проблема Штейнера.

16. Задача о построении дерева кратчайших расстояний. Алгоритм Дейкстры.

17. Взвешенные графы. Задача коммивояжера.


Тема 3.2. Элементы теории автоматов


18. Понятие и способы задания конечного автомата.
19. Понятие автомата. Понятие конечного автомата.
20. Синхронные и асинхронные автоматы
21. Конечные автоматы (КА) без памяти
22. Конечные автоматы (КА) с магазинной (стековой) памятью
23. Детерминированные и недетерминированные КА. Функция переходов КА
24. Представление КА графом состояний и переходов. Табличное представление КА.
25. Автомат Мура. Автомат Мили.

Тема 3.3. Элементы теории кодирования

1. Кодирование и декодирование. Помехоустойчивое кодирование.
2. Алфавитное кодирование. Самокорректирующие коды.
3. Коды Хемминга.

Разработчики:

 _____ профессор _____ Корольков Ю.Д.
(подпись) (занимаемая должность) (Ф.И.О.)

 _____ зав. каф. _____ Кузьмин О.В.
(подпись) (занимаемая должность) (Ф.И.О.)



(подпись)

профессор

(занимаемая должность)

Ерохин В.В.

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учитывает рекомендации ПООП по направлению и профилю подготовки **10.03.01 Информационная безопасность**.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиоп физики и радиоэлектроники
«20» 03 2020 г. Протокол № 8

И.о.зав. кафедрой



Колесник С.Н.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.