МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ П.Е.Троян

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

Уровень основной образовательной программы специалитет

Направление(я) подготовки (специальность) Специальность 10.05.02 "Информационная безопасность телекоммуникационных систем"

Специализация «Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия»

Форма обучения очная

Факультет РТФ (радиотехнический факультет)

Кафедра РЗИ (радиоэлектроники и защиты информации**)**

Курс 4,5 **Семестр 8,9**

Учебный план набора 2012г. и последующих лет

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Семестр 9	Всего	Единицы
1.	Лекции								36		36	часов
2.	Лабораторные работы											часов
3.	Практические занятия								18	52	70	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС)(контроль самостоятельной работы)									12	12	часов
5.	Всего аудиторных занятий								54	64	118	часов
6.	Из них в интерактивной форме								14		14	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)								90	8	98	часов
8.	Всего (без экзамена)								144	72	216	часов
9.	Самост. работа на сдачу экзамена											часов
10.	Общая трудоемкость								144	72	216	часов
	(в зачетных единицах)								4	2	6	ЗЕТ

Зачет 8,9 семестр

Курсовая работа 9 семестр **Диф. зачет** не предусмотрен

Экзамен не предусмотрен

Томск 2017

Согласована на портале № 22603

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от « 23 » 11 2017 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 "Информационная безопасность телекоммуникационных систем", утвержденного 16.11.2016г. №1426,
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 2017 г., протокол № _

Разработчик: профессор кафедры Математики _____ Ю.П.Шевелёв

Зав. обеспечивающей кафедрой Математики _____ А.Л. Магазинникова

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ _____ К.Ю.Попова

Зав. профилирующей
кафедрой РЗИ _____ А.В. Фатеев

Зав. выпускающей
кафедрой РЗИ _____ А.В. Фатеев

Эксперты:
профессор кафедры Математики _____ А.А Ельцов

доцент кафедры РЗИ _____ М.Ю. Покровский

Согласована на портале № 22603

1. Цели и задачи дисциплины: Целью преподавания дисциплины «Прикладные вопросы дискретной математики» является изучение студентами основ математического аппарата дискретных структур, и его применение для решения инженерных задач в области синтеза и анализа комбинационных преобразователей и многотактных автоматов дискретного действия, а также задач из сферы контактных структур. Курс является вводным и призван ознакомить студентов с элементами теории множеств, логическими функциями, комбинаторикой, графами и конечными автоматами. Главными задачами курса «Прикладные вопросы дискретной математики» являются развитие логического и комбинаторного мышления студентов, овладение методами дискретного анализа и его применение в разработке радиоэлектронных устройств дискретного действия.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП: «Прикладные вопросы дискретной математики» относятся к базовой части дисциплин Б1.Б.15.1.. Для изучения курса «Прикладные вопросы дискретной математики» необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы. Прикладные вопросы дискретной математики призваны дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла, а также при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины: процесс изучения дисциплины 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 теории конечных и бесконечных множеств, понятия и методы математической логики, булевы дифференциальное и интегральные исчисления, прикладные аспекты теории конечных автоматов и теории графов, основные формулы комбинаторики, необходимые при изучении общетеоретических и специальных дисциплин.

Уметь: применять математические методы дискретного анализа для решения практических задач и пользоваться соответствующей математической литературой.

Владеть: методами решения комбинаторных логических задач при разработке радиоэлектронных устройств.

Согласована на портале № 22603

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	8	9
Аудиторные занятия (всего)	118			54	64
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	36			36	-
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	70			18	52
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	12				12
Другие виды аудиторной работы					
Контрольные работы					
Самостоятельная работа (всего)	98			90	8
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям					
Подготовка к тестированию					
Решение задач. Подготовка к контрольным работам					
Выполнение индивидуальных домашних заданий					
Вид промежуточной аттестации – зачёт					
Общая трудоемкость (час.)	216			144	72
Зачетные Единицы Трудоемкости	6			4	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Комбинаторика	2		8	1	10	21	ОПК-2
2	Теория множеств	2		4	0,5	6	12,5	ОПК-2
3	Теория графов	2		4	0,5	6	12,5	ОПК-2
4	Булевы функции	6		16	2	10	34	ОПК-2
5	Алгебра Жегалкина, дифференциальное и интегральное исчисления	2		6	1	4	13	ОПК-2
6	Функционально полные системы логических элементов	2		10	1	20	33	ОПК-2
7	Комбинационные схемы, контактные структуры	10		12	2	20	44	ОПК-2
8	Многотактные автоматы	10		10	2	22	46	ОПК-2

Согласована на портале № 22603

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 8				
1	Комбинаторика	Правила произведения и суммы в комбинаторике. Правило суммы и диаграммы Венна. Комбинаторные конфигурации: перестановки, размещения и сочетания без повторений и с повторениями.	2	ОПК-2
2	Теория множеств	Множества и подмножества. Операции над множествами. Диаграммы Венна. Теоремы поглощения, склеивания и де Моргана. Декартово произведение. Бинарные отношения. Степень множества.	2	ОПК-2
3	Теория графов	Понятия графа, псевдографа, мультиграфа, подграфа, надграфа, орграфа и частичного графа. Смежность, инцидентность, степень вершины. Однородный граф, полный граф, дополнение графа. Матрицы смежности и инцидентности. Степень связности графа. Эйлеровы цепи и циклы, Уникурсальная линия. Гамильтоновы графы. Задача о коммивояжёре (две формулировки). Двудольные графы. Полные двудольные графы.	2	ОПК-2
4	Булевы функции	Аксиомы алгебры логики. Логические операции. Теоремы одной и многих переменных. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы логических выражений. Булевы функции. Табличный и аналитический способы их задания. Минимальные и максимальные термы. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, способы их нахождения. Минимизация неполностью определённых булевых формул. Формы высших порядков. Изображающие числа булевых функций. Симметрические функции (общий случай).	6	ОПК-2
5	Алгебра Жегалкина, булевы дифференциальное и интегральное исчисления	Операция неравнозначно (сумма по модулю 2). Аксиомы алгебры Жегалкина. Полином Жегалкина. Понятие производной от булевой функции. Физический смысл производной. Табличное и аналитическое дифференцирование и интегрирование булевых функций.	2	ОПК-2
6	Функционально полные системы логических элементов	Понятие суперпозиции. Функционально замкнутые классы. Теорема Поста о функциональной полноте. Примеры функционально полных систем (базисов) элементарных булевых функций.	2	ОПК-2
7	Комбинационные схемы, контактные структуры	Простейшие диодно-резисторные схемы. Электрические схемы потенциальных логических элементов И, ИЛИ, НЕ и их условные обозначения. Синтез преобразователей кодов табличным способом. Логические элементы функционально полных систем элементарных булевых функций. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Логический синтез контактных структур. Мостиковые структуры. Симметрические структуры Шеннона. Контактные структуры с памятью.	10	ОПК-2
8	Многотактные автоматы	Логические схемы триггеров типа *RS*, *T*, *D* и *JK*, их условные обозначения. Регистры, счётчики, сдвиговые регистры. Асинхронные автоматы на *T*-триггерах. Анализ и синтез синхронных автоматов на *JK*-триггерах. Распределители импульсов. Автоматы Мили и Мура.	10	ОПК-2

Согласована на портале № 22603

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Последующие дисциплины									
1	Методы математического моделирования		+	+	+	+	+		
2	Техническая защита информации				+		+	+	+
3	Измерения в телекоммуникационных системах	+					+		
4	Кодирование в телекоммуникационных системах	+	+	+	+	+		+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-2	+		+	+		Ответ на практическом занятии. Опрос по материалам лекции. Тестирование. Контрольная работа.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП– курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы / Формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
Презентации с использованием раздаточных материалов, слайдов, мультимедийные презентации с обсуждением		4		2	6
Тесты	4	2		2	8
Итого интерактивных занятий	4	6		4	14

7. Лабораторный практикум: не предусмотрено

Согласована на портале № 22603

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 8				
1	Комбинаторика	Решение комбинаторных задач на применение формул для числа перестановок, размещений и сочетаний с повторениями и без повторений.	2	ОПК-2
2	Теория множеств	Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность и симметрическая разность. Диаграммы Венна. Теоремы поглощения, склеивания и де Моргана. Подмножества. Операции над нечёткими множествами.	2	ОПК-2
3	Теория графов	Матрицы смежности и инцидентности. Степень связности графа. Нахождение всех простых цепей, соединяющих две вершины графа. Эйлеровы цепи и циклы, Уникурсальная линия. Орграфы. Представление контактных структур в виде электронных комбинационных схем.	2	ОПК-2
4	Булевы функции	Нахождение СДНФ и СКНФ булевых функций. Метод Квайна. Сокращённые ДНФ и КНФ. Метод Петрика. Нахождение минимальных ДНФ и КНФ. Упрощение булевых формул при помощи карт Вейча (диаграмм Карно). Минимизация неполностью определённых булевых формул. Разложение ДНФ и КНФ по теореме Шеннона.	2	ОПК-2
5	Алгебра Жегалкина, булевы дифференциальное и интегральное исчисления	Аналитический перевод выражений из алгебры Жегалкина в булеву и наоборот. Применение карт Вейча в алгебре Жегалкина.	2	ОПК-2
6	Функционально полные системы логических элементов	Понятие суперпозиции. Физический смысл суперпозиции. Применение операции суперпозиции в контактных и электронных комбинационных схемах. Пять замечательных классов булевых функций: монотонные, линейные, самодвойственные, сохраняющие нуль, сохраняющие единицу. Теорема Поста о функциональной полноте.	2	ОПК-2
7	Комбинационные схемы, контактные структуры	Логический синтез комбинационных схем в избыточном базисе И-ИЛИ-НЕ на электронных и контактных элементах. Представление электронных комбинационных схем в 17 базисах элементарных булевых функций. Симметрические структуры.	4	ОПК-2
8	Многотактные автоматы	Анализ и синтез синхронных автоматов на *JK*-триггерах, на *T*-триггерах, на *D*-триггерах. Распределители импульсов.	2	ОПК-2
Семестр 9				
1	Комбинаторика	Решение комбинаторных задач: о числе решений булевых уравнений, о переключателях, о расписании занятий, о разбиении числа на слагаемые, о простых числах, о числе графов заданного вида, о числе симметрических булевых функций.	10	ОПК-2
2	Комбинационные схемы, контактные структуры	Простейшие диодно-резисторные схемы. Электрические схемы потенциальных логических элементов И, ИЛИ, НЕ. Логический синтез комбинационных схем в различных базисах (Шеффера, Пирса, Жегалкина и др.). Синтез преобразователей кодов в различных базисах. Логические элементы функционально полных систем элементарных булевых функций. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплек-	22	ОПК-2

Согласована на портале № 22603

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		соры. Однородные среды: схемы сравнения (на равенство, неравенство, больше, меньше), схемы сложения двух чисел, схемы «чёт-нечёт». Схемы вычисления бесповторных булевых функций. Параллельно-последовательные контактные схемы, их логический синтез. Мостиковые структуры. Симметрические структуры Шеннона с симметрией относительно прямых и инверсных переменных (в любых сочетаниях). Примеры контактных структур с памятью: схемы управления электрическими двигателями (в т.ч. реверсивными), простейшие реле времени и др.		
3	Многотактные автоматы	Логические схемы триггеров типа *RS*, *T*, *D* и *JK*, их условные обозначения. Регистры, счётчики, сдвиговые регистры (замкнутые и разомкнутые). Асинхронные автоматы на *T*-триггерах. Синхронная перепись чисел из регистра в регистр. Синтез синхронных автоматов на *JK*-триггерах. Распределители импульсов. Синтез многофункциональных многотактных автоматов. Анализ синхронных и асинхронных автоматов на *JK*-триггерах и на *T*-триггерах.	20	ОПК-2

9.Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
8 семестр				
1	Комбинаторика	Задачи на применение формул для числа перестановок, размещений и сочетаний без повторений и с повторениями. Комбинаторные задачи: о разбиении множеств на несколько подмножеств, о зависимых булевых функциях, о числе делителей, о вписанных треугольниках, о полных и частичных беспорядках.	10	ОПК-2
2	Теория множеств	Понятия конечного и бесконечного множеств. Актуальная и потенциальная бесконечности. Подмножества. Пустое множество. Синглетон. Булеан. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность и симметрическая разность. Диаграммы Венна. Теоремы поглощения, склеивания и де Моргана. Декартово произведение. Бинарные отношения. Степень множества.	6	ОПК-2
3	Теория графов	Гамильтоновы графы. Задача о коммивояжёре (две формулировки). Двудольные графы. Полные двудольные графы. Элементы теории трансверсалей. Планарные и плоские графы. Теорема Эйлера о плоских графах. Гомеоморфизм. Клики в графе. Критерий Понтрягина-Куратовского. Печатные платы. Деревья, их кодирование методом Пруфера.	6	ОПК-2
4	Булевы функции	Формы высших порядков. Проблема абсолютно минимальных форм. Изображающие числа булевых функций. Операции над изображающими числами. Булевы уравнения. Решение булевых уравнений при помощи изображающих чисел.	10	ОПК-2
5	Алгебра Жегалкина, булевы дифференциальное и интегральное исчисления	Табличное и аналитическое дифференцирование и интегрирование булевых функций. Применение карт Вейча для дифференцирования булевых функций.	4	ОПК-2

Согласована на портале № 22603

6	Функционально полные системы логических элементов	Теорема Поста о функциональной полноте. Элементарные булевы функции двух аргументов. 17 минимальных функционально полных систем (базисов) элементарных булевых функций. Представление булевых функций в различных базисах.	16	ОПК-2
7	Комбинационные схемы, контактные структуры	Электрические схемы потенциальных логических элементов И, ИЛИ, НЕ и их условные обозначения. Логический синтез комбинационных схем в различных базисах (Шеффера, Пирса и других из списка 17 функционально полных систем). Комбинационные схемы в различных базисах логических элементов. Синтез преобразователей кодов (циклических, «чёт-нечёт». «2 из 5» и др.) Логические элементы функционально полных систем элементарных булевых функций.	18	ОПК-2
8	Многотактные автоматы	Логические схемы триггеров типа *RS, T, D* и *JK*, их условные обозначения. Регистры, счётчики, сдвиговые регистры. Асинхронные автоматы на *T*-триггерах. Анализ и синтез синхронных автоматов на *JK*-триггерах. Распределители импульсов. Автоматы Мили и Мура.	20	ОПК-2
Семестр 9				
7	Комбинационные схемы, контактные структуры	Анализ электронных и контактных комбинационных схем.	4	ОПК-2
8	Многотактные автоматы	Разновидности логических схем триггеров типа *RS, T, D* и *JK*, их условные обозначения. Автоматы Мили и Мура.	4	ОПК-2

10.Содержание курсового проекта:

№ п/п	Наименование раздела	Содержание разделов	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 9				
10.1	Анализ технического задания	Обзор литературы по теме проекта	2	ОПК-2
10.2	Логический расчёт	Выбор математического аппарата и проведение логический расчёта комбинационных и многотактных составляющих проектируемого автомата.	5	ОПК-2
10.3	Оформление проекта	Представление автомата в виде сети логических элементов, описание его работы, оформление и подготовка к защите, защита проекта.	5	ОПК-2

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ю КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1-й КТ и 2-й КТ	Максимальный балл между второй КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Премиальные баллы	5	5		10
Контрольные работы на практических занятиях	30	10	20	60
Тестирование, опрос	10	5	5	20
Индивидуальные задания			10	10
Итого максимум за	45	20	35	100

Согласована на портале № 22603

период:				

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	**90 – 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)		B (очень хорошо)
	70 – 89	C (хорошо)
		D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**60 – 69**	
		E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**0 – 59**	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.
12.1. Основная литература.

1.Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/book/71772
2. Копылов, В.И. Курс дискретной математики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 208 с. (рекомендовано для курсовых работ) — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1798

12.2. Дополнительная литература.

1. Глухов, М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов. [Электронный ресурс] / М.М. Глухов, О.А. Козлитин, В.А. Шапошников, А.Б. Шишков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 112 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/book/112

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1 Обязательные учебно-методические пособия

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

1.Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах). [Электронный ресурс] / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 528 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/book/5251

Задания на контрольные работы и индивидуальные задания приведены в каждом из следующих учебных пособий:

1.Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/book/71772
2. Копылов, В.И. Курс дискретной математики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 208 с. (рекомендовано для курсовых работ) — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1798

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 22603

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. *Базы данных, информационно справочные и поисковые системы:*

Образовательный портал университета (https://edu.tusur.ru), электронный каталог библиотеки (http//lib.tusur.ru), электронная библиотечная система «Лань» (http://e.lanbook.com) система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.)
Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 90, оборудованная доской, компьютером, проектором и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 30, оборудованная доской, стандартной учебной мебелью. Для внедрения элементов электронного обучения необходимы минимум 1 компьютер на 2 студента, Mathcad, Octave или MatLAB.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 30, оборудованная доской, стандартной учебной мебелью. Для внедрения элементов электронного обучения необходимы минимум 1 компьютер на 2 студента, Mathcad, Octave или MatLAB.

13.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1 Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)

Согласована на портале № 22603

С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 22603

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

Уровень основной образовательной программы специалитет

Направление(я) подготовки (специальность) Специальность 10.05.02 "Информационная безопасность телекоммуникационных систем"

Специализация «Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия»

Форма обучения очная

Факультет РТФ (радиотехнический факультет)

Кафедра РЗИ (радиоэлектроники и защиты информации**)**

Курс 4,5 **Семестр 8,9**

Учебный план набора 2012г. и последующих лет

Зачет 8,9 семестр

Курсовая работа 9 семестр

Разработчик:
профессор кафедры Математики Ю.П.Шевелёв

Томск 2017

Согласована на портале № 22603

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины дискретная математика и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	**Должен знать** основы теории множеств, алгебры логики, теории комбинационных схем и автоматов с памятью, комбинаторики и теории графов. **Должен уметь** применять полученные знания по дискретной математике для решения типовых и профессиональных задач из области цифровой техники, а также для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом. **Должен владеть** основными методами решения задач дискретного характера с применением булевой алгебры, комбинаторики и других разделов дискретной математики, соответствующим математическим аппаратом.

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2 способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основы теории множеств, алгебры логики, теории комбинационных и многотактных схем, комбинаторики и теории графов.	Умеет применять полученные знания по дискретной математике, соответствующий математический аппарат для решения типовых и профессиональных задач из области цифровой техники, а также для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом.	Владеет основными методами решения задач дискретного характера с применением булевой алгебры, комбинаторики и других разделов дискретной математики, соответствующим математическим аппаратом.

Согласована на портале № 22603

Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Зачёт	• Контрольная работа; • Оформление индивидуального задания; • Зачёт	• Контрольная работа; • Оформление и защита индивидуального задания; • Зачёт

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3:

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемых разделов дискретной математики с пониманием границ их применимости.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для творческих решений в области дискретных структур.	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями основных понятий дискретной математики на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемых математических разделов.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых задач на дискретных структурах с элементами исследования.	Оперирует основными методами решения типовых и исследовательских задач дискретного характера.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий дискретной математики на уровне определений и обозначений, способен применять алгоритмы решения простых типовых задач.	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения несложных типовых задач.	Работает под прямым наблюдением и регулярным контролем.

Согласована на портале № 22603

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице~4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• раскрывает сущность понятий дискретной математики, проводит их характеристику; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи дискретного характера.	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях на дискретных структурах; • умеет математически обосновывать и аргументированно доказывать положения дискретной математики.	• свободно оперирует методами дискретной математики; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления математической информации.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий дискретной математики и приводит примеры их применения; • аргументирует выбор метода решения задачи; • составляет план решения задачи.	• способен различить стандартные и новые ситуации при решении задач дискретного характера; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения изучаемых разделов дискретной математики.	• критически осмысливает по- лученные знания; • способен работать в коллективе, занятом решением задачи из области дискретных структур.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи, относящиеся к дискретным структурам; • распознает основные объекты из области дискретной математики; • знает алгоритмы решения типовых задач дискретной математики.	• умеет применять на практике алгоритмы решения типовых задач дискретного характера; • умеет работать со справочной литературой по дискретной математике; • умеет оформлять результаты своей работы.	• владеет основной терминологией дискретной математики; • способен участвовать в обсуждениях проблематичных вопросов дискретной математики в пределах освоенных разделов.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Тест: итоговый тест по элементарным знаниям и практическим навыкам.

Образцы тестов, по одному от каждой из основных тем, имеют вид (всего 300 тестов):

1. Найти элементы множества:

$$P_1 = A \bigcap \overline{B} \bigcap C,$$

если I = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, и известно, что:

A = {0, 1, 3, 4, 5, 6}; B = {0, 2, 3, 4, 8}; C = {0, 1, 3, 5, 7}; (0238)

Согласована на портале № 22603

2. Сколько минтермов содержит булева функция, заданная формулой вида

$$f = AB + \overline{B}C + BD.$$

3. Найти остаточную функцию при $D = 1$. Представьте остаточную функцию в СДНФ и укажите десятичные номера минтермов:

$$f = AE + BC + BD + A\overline{C}\,\overline{E} + \overline{B}\overline{C}D.$$

4. Сколько логических элементов И и сколько элементов ИЛИ в комбинационной схеме, построенной на основе булевой функции вида:

$$f = [AE + B(C + BD + A\overline{C}\,\overline{E})] + \overline{B}\overline{C}D.$$

5. Сколько существует чётных 12-значных двоичных чисел, начинающихся с последовательности 101?

6. Сколько чётных вершин в графе:

G = {{1,2},{1,3},{1,4},{2,2},{2,5},{3,3},{4,5},{4,6},{6,7}}

Контрольные работы по темам:

1. Теория множеств.
2. Булева алгебра.
3. Булево дифференциальное и интегральное исчисления.
4. Конечные автоматы.
5. Теория графов.
6. Комбинаторика.

Контрольные работы представлены в 50 различных вариантах.

Образец первого варианта:

1. Найти элементы множества:

$$P_1 = A \cap \overline{B} \cap C \oplus \overline{A} \cap B \cap \overline{C} \oplus A \cap C,$$

если I = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, и известно, что:

A = {0, 1, 3, 4, 5, 6}; B = {0, 2, 3, 4, 8}; C = {0, 1, 3, 5, 7}; (0238)

2. Сколько знаков дизъюнкции и сколько букв в минимальной КНФ следующей функции, зависящей от четырёх переменных (в квадратных скобках указаны неопределённые состояния)?

f = (2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11); [3, 12, 15].

3. Найти производную от булевой функции по переменной D:

$$P_1 = A\overline{B} + CD + B\overline{C} + AB\overline{C},$$

4. Построить многотактный автомат, реализующий две последовательности:

- если A = 0, то 0, 2, 6, 3, 7, 5, 4, 1;
- если A = 1, то 3, 7, 6, 0, 2, 5, 4, 1.

5. Найдите все простые цепи, соединяющие вершины 1 и 6 графа. Для самоконтроля укажите числа *a, b, c, d*, где *a* – число простых цепей, содержащих по 2 ребра, *b* – число простых цепей, содержащих по три ребра, *c* – по четыре ребра, и *d* – по пять рёбер.

G = {{1,2}, {1,4}, {2,3}, {2,4}, {2,5}, {3,4}, {3,5}, {3,6}, {4,5}, {5,6}}. (026Р)

6. Сколько существует шестизначных десятичных чисел, в каждом из которых цифра 8 встречается точно два раза, цифра 6 встречается точно два раза, а все остальные десятичные цифры – не более чем по одному разу? Числа могут начинаться с нуля. Например: 066288, 886162, 668890; (НОВ)

Темы лабораторных работ: не предусмотрены.

Согласована на портале № 22603

Темы для самостоятельной работы:

1. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения. Степень множества. Симметрия, рефлексивность и транзитивность отношений. Отношение эквивалентности. Бесконечные множества: счётные и несчётные. Гипотеза континуума. Трансцендентные числа. Трансфинитные числа. Парадоксы теории множеств. Понятие нечёткого множества. Основные операции над нечёткими множествами.

2. Симметрические функции, способы их представления. Рабочее число (a-число) симметрической функции. Распознавание симметрических функций. Понятие изображающего числа булевой функции. Операции над изображающими числами. Булевы уравнения и их решение методом изображающих чисел.

3. Нахождение пороговых функций. Мажоритарные функции. Симметрические мажоритарные функции.

4. Разбиения множества на подмножества. Комбинаторные задачи теории вероятностей. Задача о покрытии множеств. Латинские прямоугольники и квадраты. Блок-схемы. Конечные проективные плоскости. Матрицы Адамара.

5. Двойственные графы. Деревья и лес. Фундаментальная система циклов. Кодирование деревьев методом Пруфера. Разрезы. Хроматическое число графа. Гипотеза четырёх красок. Понятие ориентированного графа.

Темы курсового проекта:

1. Распределитель импульсов
2. Электронный замок с вводом ключа при помощи одной кнопки и одного индикатора
3. Электронный кодовый замок для сейфа.
4. Генератор последовательностей импульсов
5. Электронный замок с десятичным ключом.
6. Электронный замок с вводом ключа одной кнопкой.
7. Электронный замок с вводом ключа двумя кнопками.
8. Электронный замок для сейфа с вводом ключа тремя кнопками
9. Электронный замок с двоично-восьмеричным ключом.
10. Электронный замок с двоично-шестнадцатеричным ключом

Темы вопросов для зачёта:

1. Теория множеств

1. Что такое множество? приведите примеры множеств.
2. Перечислите виды множеств.
3. Какие числа называют натуральными?
4. Что такое натуральный ряд? Какие входят в него числа?
5. Является ли натуральным число нуль?
6. Какие числа называются простыми? Приведите пример.
7. Является ли простым число 1?
8. Как обозначается принадлежность элемента множеству?
9. Как читаются записи: $a, b, c \in A$; $a \notin A$; $a, b, c \notin A$?
10. Что такое синглетон?
11. Как задать множество прямым перечислением? Приведите пример.
12. Как задать множество при помощи формы? Приведите пример.
13. Какие множества называют равными?
14. Верно ли, что $\varnothing \neq \{\varnothing\}$ и почему?
15. Что такое кардинальное число конечного множества?
16. Чему равно кардинальное число пустого множества? Синглетона?
17. Как читаются записи: $|\{a, b, c\}| = 3$; $|A| = 6$?
18. Какие множества называют подмножествами? Поясните примером.
19. Что такое булеан множества. Приведите пример.
20. Охарактеризуйте основные операции над множествами: объединение, пересечение.
21. Что такое универсальное множество?
22. Охарактеризуйте операцию дополнения множества.
23. Что такое диаграмма Венна?
24. Поясните при помощи диаграмм Венна теоретико-множественные операции пересечения, объединения и дополнения.
25. Запишите формулы для теорем склеивания и поглощения.

Согласована на портале № 22603

26. Сформулируйте законы де Моргана для множеств.
27. В чём суть свойств коммутативности и ассоциативности операций пересечения и объединения?

2. Алгебра логики (булева алгебра)

28. Какие предложения называются высказываниями?
29. Какие переменные называются двоичными?
30. Запишите аксиомы алгебры логики для дизъюнкции, конъюнкции и инверсии.
31. Дайте определения операциям дизъюнкции, конъюнкции и инверсии.
32. Перечислите девять теорем одной переменной.
33. Запишите формулы алгебры логики для теорем склеивания и поглощения.
34. Сформулируйте дизъюнктивную и конъюнктивную теоремы де Моргана.
35. Приведите пример дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ).
36. Приведите пример конъюнктивной нормальной формы (КНФ).
37. В какой форме представлено выражение $A + B + C$?
38. Охарактеризуйте понятие булевой функции.
39. В чём суть табличного способа представления булевой функции?
40. Что такое набор значений переменных?
41. Сколько существует наборов значений n переменных?
42. Пусть в таблице истинности пяти переменных колонка f содержит 20 единиц. Сколько в этой колонке нулей?
43. Что такое минимальный терм (минтерм)?
44. Сколько существует минтермов n переменных?
45. Что такое максимальный терм (макстерм)?
46. Сколько существует макстермов n переменных?
47. Что такое совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ)? Приведите пример.
48. Что такое совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ)? Приведите пример.
49. Могут ли совпадать ДНФ и КНФ?
50. Как найти СДНФ, если функция задана таблицей истинности?
51. Как найти СДНФ булевой функции, заданной аналитически в произвольной форме? Приведите пример.
52. Как найти СКНФ булевой функции, заданной в произвольной форме? Приведите пример.
53. На каких операциях основан алгебраический способ упрощения булевых формул? Приведите пример алгебраического упрощения булевой формулы.
54. Приведите пример упрощения булевой формулы методом Квайна.
55. Сформулируйте понятие импликанты.
56. Что такое простая импликанта?
57. Что такое минимальная ДНФ?
58. Как найти минимальную КНФ?
59. Что такое карта Вейча?
60. Как нанести булеву функцию на карту Вейча? Приведите пример.
61. Как найти СДНФ при помощи карты Вейча?
62. Как найти при помощи карты Вейча СДНФ инверсии заданной булевой функции, представленной аналитически в ДНФ?
63. Как найти СДНФ конъюнкции двух булевых функций при помощи карты Вейча?
64. Приведите пример минимизации булевой формулы при помощи карты Вейча.
65. Какие наборы называются неопределёнными?
66. Какие функции называются неполностью определёнными?
67. Сколько существует СДНФ функции n переменных при m неопределённых состояниях? Поясните, как их найти.
68. Какие формы булевых функций относятся к формам высшего порядка? Поясните примерами.
69. Что такое абсолютно минимальная форма?
70. Какими особенностями характеризуются симметрические булевы функции?
71. Что такое рабочее число (a-число) симметрической функции?
72. Что такое изображающее число булевой функции? Приведите пример.
73. Какие логические операции выполняются над изображающими числами?
74. Что такое булево уравнение?
75. Как решаются булевы уравнения с помощью изображающих чисел? Приведите пример.
76. Что такое сумма по модулю 2?
77. Как найти производную от булевой функции по одной из её переменных?

3. Пороговая логика

78 Что такое пороговая функция?
79 Как перевести пороговую функцию в базис И, ИЛИ, НЕ?
80 В каких пределах может изменяться пороговая величина при заданных весах переменных?
81 Какая пороговая функция называется мажоритарной? Приведите пример.
82 Сколько существует наборов значений n переменных, на которых мажоритарная функция принимает единичное значение?
83 Представьте заданную мажоритарную функцию в виде симметрической функции.

Согласована на портале № 22603

4. Конечные автоматы

84 Что такое автомат с прикладной (технической) точки зрения?
85 Какие логические элементы называют двоичными?
86 Изобразите электрические схемы диодно-резисторных элементов И, ИЛИ, НЕ.
87 Какие значения истинности соответствуют высокому и низкому уровням напряжения логических элементов И, ИЛИ, НЕ?
88 Какие булевы функции соответствуют логическим элементам И, ИЛИ, НЕ?
89 Изобразите логические схемы элементов Шеффера и Пирса.
90 Какие булевы функции соответствуют элементам Шеффера и Пирса?
91 Какие условные обозначения используются для логических элементов И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ?
92 Что такое комбинационная схема? Приведите пример.
93 Покажите на примере, как построить комбинационную схему по булевой функции, представленной в ДНФ, КНФ или форме высшего порядка.
94 В чём физический смысл операции суперпозиции применительно к логическим элементам?
95 Чем отличаются весовые двоичные коды от невесовых?
96 Как задаётся невесовой код?
97 Что такое код «2 из 5»?
98 Какими признаками характеризуется рефлексный код (код Грея)?
99 Как построить рефлексный код при помощи карты Вейча?
100 Приведите примеры весовых двоичных кодов.
101 Что такое преобразователь кода?
102 Какие действия необходимо выполнить, чтобы построить комбинационную схему преобразователя кода (например, циклического кода в весовой код 11133)?
103 Дайте контактную интерпретацию булевых функций.
104 Какие логические операции соответствуют последовательному и параллельному соединениям контактов?
105 Постройте контактную структуру на основе заданной булевой функции.
106 Приведите пример мостиковой контактной структуры.
107 Изобразите схему включения трёхфазного асинхронного двигателя применяя реле и кнопки «Пуск» и «Стоп».
108 Изобразите схему включения реверсивного трёхфазного асинхронного двигателя применяя реле, две пусковые кнопки «Пуск» и одну кнопку «Стоп».
109 Что такое многотактный автомат и в чём его отличие от комбинационной схемы?
110 Изобразите логическую схему простейшего триггера типа *RS* на элементах Шеффера.
111 Какое состояние входов *R* и *S* триггера типа *RS*, построенного на элементах Шеффера, является запрещённым?
112 Какую главную роль играют *RS*-триггеры в комбинационных схемах?
113 Какие по форме импульсы применяются многотактных автоматах?
114 В чём отличие синхронного принципа работы автомата от асинхронного?
115 Приведите пример асинхронного автомата, построенного на триггерах типа *T*.
116 В каких случаях *T*-триггер меняет свои состояния?
117 Найдите последовательность состояний, которые заданный асинхронный автомат проходит под действием входных импульсов.
118 Что такое *JK*-триггер?
119 При каких условиях *JK*-триггер меняет свои состояния под действием синхроимпульсов?
120 Постройте синхронный автомат на *JK*-триггерах, меняющий свои состояния в заданной последовательности. Изобразите его логическую схему.

5. Комбинаторика

117. Сформулируйте основное правило комбинаторики (правило произведения).
118. Сформулируйте правило суммы.
119. Запишите формулы для основных комбинаторных конфигураций: перестановок, размещений, сочетаний с повторениями и без повторений.
120. Дайте формулировку и решение задачи о разбиении множества на несколько непересекающихся подмножеств.
121. Приведите решение задачи из теории вероятностей на тему урновой модели.
122. Сформулируйте задачу о покрытии множеств на примере минимизации булевых формул.
123. Что такое латинские прямоугольники и латинские квадраты?

6. Теория графов

124 Охарактеризуйте такие понятия, как граф, надграф, подграф, частичный граф.
125 Что такое смежность, инцидентность, степень вершины?
126 Какие графы называются однородными?
127 Какие графы называются полными?
128 Что такое дополнение графа?
129 Что такое изоморфизм?

Согласована на портале № 22603

130 Какие вершины называются смежными? Какие рёбра называются смежными?
131 Что такое инцидентность?
132 Как построить матрицу смежности? Приведите примеры.
133 Как строится матрица инцидентности?
134 Приведите понятия маршрута, цепи, простой цепи, простого цикла в графе.
135 Какие графы называются связными?
136 Что такое степень связности графа?
137 Как найти все простые цепи, соединяющие две вершины графа?
138 Какие графы называются эйлеровыми и полуэйлеровыми?
139 Что такое уникурсальная линия?
140 Какие графы называются гамильтоновыми?
141 Приведите две формулировки задачи о коммивояжёре.
142 Какие графы называются двудольными?
143 Что такое полный двудольный граф?
144 Какой граф называют плоским?
145 Какие графы называются планарными?
146 Сформулируйте теорему Эйлера о плоских графах.
147 Дайте определение клики в графе.
148 Как построить граф, двойственный по отношению к заданному?
149 Какие графы называются деревьями и какие – лесом?
150 Как закодировать дерево методом Пруфера, как декодировать? Приведите примеры кодирования и декодирования деревьев.
151 Какие графы называются ориентированными (орграфами)?
152 Как определяется степень вершины орграфа?
153 Что такое сильная и слабая связность орграфа?
154 Сколько существует полных орграфов на *n* вершинах?
155 Что такое транспортная сеть?
156 Как определить максимальную пропускную способность транспортной сети?

Темы для тестирования:

1) Операции над множествами;
2) Минимизация булевых формул;
3) Многотактные автоматы (автоматы с памятью);
4) Применение формул комбинаторики;
5) Теория графов.

Индивидуальные задания:

1) алгебра Жегалкина
2) дифференцирование и интегрирование булевых формул;
3) булевы уравнения;
4) Анализ асинхронных автоматов, построенных на Т-триггерах;
5) Решение комбинаторных задач;
6) Поиск в графах простых цепей, соединяющих две вершины.

4 Методические материалы.

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы: методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе согласно пункту12 рабочей программы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.
Основная литература.

1.Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/book/71772
2. Копылов, В.И. Курс дискретной математики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 208 с. (рекомендовано для курсовых работ) — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1798

12.2. Дополнительная литература.

1. Глухов, М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов. [Элек-

Согласована на портале № 22603

тронный ресурс] / М.М. Глухов, О.А. Козлитин, В.А. Шапошников, А.Б. Шишков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 112 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/book/112

Учебно-методические пособия

Обязательные учебно-методические пособия

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

1.Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах). [Электронный ресурс] / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 528 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/book/5251

Задания на контрольные работы и индивидуальные задания приведены в каждом из следующих учебных пособий:
1.Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/book/71772
2.Копылов, В.И. Курс дискретной математики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 208 с. (рекомендовано для курсовых работ) — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1798

Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. ***Базы данных, информационно справочные и поисковые системы:***

Образовательный портал университета (https://edu.tusur.ru), электронный каталог библиотеки (http//lib.tusur.ru), электронная библиотечная система «Лань» (http://e.lanbook.com) система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.)
Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры.

Согласована на портале № 22603