МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **2, 3**
Семестр: **4, 5**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	0	4	часов
2	Практические занятия	4	4	8	часов
3	Всего аудиторных занятий	8	4	12	часов
4	Самостоятельная работа	64	28	92	часов
5	Всего (без экзамена)	72	32	104	часов
6	Подготовка и сдача зачета	0	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	72	36	108	часов
				3.0	З.Е.

Контрольные работы: 5 семестр - 1
Зачет: 5 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 38243

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 303 от « 8 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. математики	_____	Ю. П. Шевелев
Заведующий обеспечивающей каф. математики	_____	А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ	_____	И. В. Осипов
Заведующий выпускающей каф. ТОР	_____	А. А. Гельцер

Эксперты:

профессор кафедры математики	_____	А. А. Ельцов
Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)	_____	С. И. Богомолов

Согласована на портале № 38243

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Развитие способностей выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий математический аппарат;

изучение студентами основ математического аппарата, применяемого для решения прикладных инженерных задач, а также задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации. Курс является вводным и призван ознакомить студентов с элементами теории множеств, логическими функциями, комбинаторикой, графами и конечными автоматами.

1.2. Задачи дисциплины

– овладение способами выявления естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлечение для их решения соответствующий математический аппарат;

– развитие логического и комбинаторного мышления студентов, необходимого для успешного решения задач, выявляемых в процессе анализа проблем из области профессиональной деятельности;

– выработка у студентов умения работать с математической литературой, относящейся к проблемам, естественно-научная сущность которых находится в области математических структур дискретного характера.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.Б.5.2) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Дискретная математика.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами, Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства, Аппаратные средства контроля и управления РЭС, Введение в профиль "Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов", Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Информационные технологии, Методы моделирования и оптимизации радиоэлектронных систем, Метрология и радиоизмерения, Многоканальные цифровые системы передачи, Моделирование устройств радиоэлектронных систем, Научно-исследовательская работа (рассред.), Общая теория радиосвязи, Оптические устройства в радиотехнике, Основы компьютерного проектирования РЭС, Основы конструирования и технологии производства РЭС, Основы научно-исследовательской работы студентов в семестре (ГПО-1), Основы научно-исследовательской работы студентов в семестре (ГПО-2), Основы научно-исследовательской работы студентов в семестре (ГПО-3), Основы научно-исследовательской работы студентов в семестре (ГПО-4.1), Основы научно-исследовательской работы студентов в семестре (ГПО-4.2), Основы построения компьютерных сетей, Основы статистической радиотехники, Основы телевидения и видеотехника, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Прикладные математические методы в радиотехнике, Программирование логических интегральных схем, Проектирование аналоговых электронных устройств, Проектирование радиотехнических систем, Проектирование устройств приема и обработки сигналов, Радиоавтоматика, Радиосвязь и радиовещание, Радиотехнические системы, Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов, Радиотехнические цепи и сигналы, Статистическая теория радиотехнических систем, Схемотехника аналоговых электронных устройств, Технологии и системы автоматизированных измерений на СВЧ, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и обработки сигналов, Устройства сверхвысокой частоты и антенны, Цифровая обработка сигналов, Цифровая связь, Цифровые устройства и микропроцессоры, Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром,

Согласована на портале № 38243

Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем, Дискретная математика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основы теории множеств, булевой алгебры логики, теории конечных автоматов, комбинаторики и теории графов, необходимые для успешного выявления естественно-научной сущности проблем из области профессиональной деятельности и привлекать для их решения соответствующий математический аппарат;

– **уметь** применять методы дискретного анализа для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения соответствующий математический аппарат дискретного характера;

– **владеть** математическим аппаратом для решения задач дискретного характера, сформулированных в результате анализа естественно-научных проблем из области профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		4 семестр	5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	12	8	4
Лекции	4	4	0
Практические занятия	8	4	4
Самостоятельная работа (всего)	92	64	28
Проработка лекционного материала	24	17	7
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	47	33	14
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	21	14	7
Всего (без экзамена)	104	72	32
Подготовка и сдача зачета	4	0	4
Общая трудоемкость, ч	108	72	36
Зачетные Единицы	3.0		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 38243

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Теория множеств	0	4	24	28	ОПК-2
2 Булева алгебра логики	1	0	40	41	ОПК-2
3 Конечные автоматы	1	0	0	1	ОПК-2
4 Комбинаторика	1	0	0	1	ОПК-2
5 Теория графов	1	0	0	1	ОПК-2
Итого за семестр	4	4	64	72	
5 семестр					
6 Теория множеств	0	0	0	0	
7 Булева алгебра логики	0	1	0	1	ОПК-2
8 Конечные автоматы	0	1	12	13	ОПК-2
9 Комбинаторика	0	1	8	9	ОПК-2
10 Теория графов	0	1	8	9	ОПК-2
Итого за семестр	0	4	28	32	
Итого	4	8	92	104	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
2 Булева алгебра логики	Понятие булевой функции. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Карта Вейча. Нахождение СДНФ при помощи карт Вейча. Алгебраическое упрощение булевых формул. Нахождение простых импликант по карте Вейча. Минимизация булевых формул при помощи карт Вейча. Нахождение тупиковых и минимальных КНФ. Минимизация ДНФ неполностью определенных функций. Минимизация КНФ неполностью определенных функций. Аксиомы алгебры Жегалкина. Понятие производной от булевой функции. Применение карт Вейча в алгебре Жегалкина. Дифференцирование булевых функций с применением карт Вейча. Табличное интегрирование булевых функций. Аналитический	1	ОПК-2

Согласована на портале № 38243

	способ интегрирования булевых функций.		
	Итого	1	
3 Конечные автоматы	Контактная реализация логических операций И, ИЛИ, НЕ. Построение контактной структуры по булевой функции. Логический синтез контактных структур. Логические элементы. Элемент И. Элемент ИЛИ. Инвертор и схема И-НЕ. Понятие суперпозиции. Комбинационные схемы и булевы функции ДНФ и КНФ. Логический синтез комбинационных схем. Понятие функциональной полноты. Теорема Поста о функциональной полноте. Триггер типа RS. Триггер типа T. Асинхронные автоматы на T-триггерах. Триггер типа JK. Синтез автоматов с памятью на JK-триггерах.	1	ОПК-2
	Итого	1	
4 Комбинаторика	Понятие факториала. Правило произведения в комбинаторике. Правило суммы в комбинаторике. Перестановки без повторений. Перестановки с повторениями. Размещения без повторений. Размещения с повторениями. Сочетания без повторений. Свойства сочетаний без повторений. Сочетания с повторениями.	1	ОПК-2
	Итого	1	
5 Теория графов	Граф. Псевдограф. Мультиграф. Подграф. Надграф. Частичный граф. Смежность. Инцидентность. Степень вершины. Однородный граф. Полный граф. Дополнение графа. Изоморфизм. Матрицы смежности и инцидентности. Маршруты, цепи, циклы. Связность графа. Нахождение простых цепей. Применение метода нахождения всех простых цепей. Эйлеровы цепи и циклы. Уникурсальная линия. Гамильтоновы графы. Задача о коммивояжере. Двудольные графы. Метрика графа.	1	ОПК-2
	Итого	1	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

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

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

Согласована на портале № 38243

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предшествующие дисциплины										
1 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Дискретная математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины										
1 Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Аппаратные средства контроля и управления РЭС	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Введение в профиль "Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов"	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Информационные технологии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7 Методы моделирования и оптимизации радиоэлектронных систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8 Метрология и радиоизмерения	+	+		+	+	+	+	+	+	+
9 Многоканальные цифровые системы передачи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 Моделирование устройств радиоэлектронных систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11 Научно-исследовательская работа (рассред.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12 Общая теория радиосвязи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 38243

13 Оптические устройства в радиотехнике	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14 Основы компьютерного проектирования РЭС	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15 Основы конструирования и технологии производства РЭС	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16 Основы научно-исследовательской работы студентов в семестре (ГПО-1)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17 Основы научно-исследовательской работы студентов в семестре (ГПО-2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18 Основы научно-исследовательской работы студентов в семестре (ГПО-3)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19 Основы научно-исследовательской работы студентов в семестре (ГПО-4.1)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20 Основы научно-исследовательской работы студентов в семестре (ГПО-4.2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21 Основы построения компьютерных сетей	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22 Основы статистической радиотехники	+	+	+	+	+	+		+	+	+
23 Основы телевидения и видеотехника	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26 Преддипломная	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 38243

практика										
27 Прикладные математические методы в радиотехнике	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28 Программирование логических интегральных схем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29 Проектирование аналоговых электронных устройств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30 Проектирование радиотехнических систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
31 Проектирование устройств приема и обработки сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32 Радиоавтоматика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33 Радиосвязь и радиовещание	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34 Радиотехнические системы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35 Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36 Радиотехнические цепи и сигналы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
37 Статистическая теория радиотехнических систем	+	+	+	+	+					
38 Схемотехника аналоговых электронных устройств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39 Технологии и системы автоматизированных измерений на СВЧ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40 Устройства генерирования и формирования сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
41 Устройства приема и обработки сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42 Устройства сверхвысокой частоты и антенны	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
43 Цифровая обработка сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44 Цифровая связь	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45 Цифровые устройства и микропроцессоры	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 38243

46 Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
47 Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Теория множеств	Объединение, пересечение и дополнение множеств. Разность и симметрическая разность множеств. Карты Вейча. Минимизация ДНФ при помощи карт Вейча.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
5 семестр			
7 Булева алгебра логики	Минимизация ДНФ с учетом неопределенных состояний. Упрощение логических выражений в алгебре Жегалкина.	1	ОПК-2
	Итого	1	
8 Конечные автоматы	Синтез синхронных автоматов на JK-	1	ОПК-2

Согласована на портале № 38243

	триггерах.Синтез синхронных автоматов на Т-триггерах.		
	Итого	1	
9 Комбинаторика	Основное правило комбинаторики Перестановки без повторений, перестановки с повторениями, размещения без повторений, размещения с повторениямиСочетания без повторений	1	ОПК-2
	Итого	1	
10 Теория графов	Нахождение простых цепей. Двойственные графы.	1	ОПК-2
	Итого	1	
Итого за семестр		4	
Итого		8	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Теория множеств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	7		
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	24		
2 Булева алгебра логики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	26		
	Проработка лекционного материала	7		
	Итого	40		
Итого за семестр		64		
5 семестр				
8 Конечные автоматы	Подготовка к	3	ОПК-2	Конспект

Согласована на портале № 38243

	практическим занятиям, семинарам			самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	12		
9 Комбинаторика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
10 Теория графов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
Итого за семестр		28		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		96		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Лихтарников, Л.М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2009. — 288 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/231 (дата обращения: 08.07.2018).

2. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2016. — 592 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71772 (дата обращения: 08.07.2018).

Согласована на портале № 38243

12.2. Дополнительная литература

1. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.П. Кузнецов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2009. — 400 с - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/220 (дата обращения: 08.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2013. — 528 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5251 (дата обращения: 08.07.2018).
2. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2013. — 528 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5251 (дата обращения: 08.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. zbmath.org Доступ свободный, zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 221 ауд.

Согласована на портале № 38243

Описание имеющегося оборудования:
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

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

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

Согласована на портале № 38243

14.1.1. Тестовые задания

1. Какое из следующих булевых выражений равно нулю? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$1 + 0 + 1 + 0$
	$(1 + 0) \cdot (0 + 1) \cdot (0 + 0)$
	$(1 + 0) \cdot (0 + 1) \cdot (1 + 1)$
	$1 + 0 + 1 + 0$

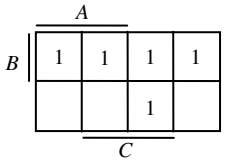
2. Какое из следующих булевых выражений равно единице? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$A + 0 + B + 0$
	$(1 + 0) \cdot (0 + 1) \cdot (0 + 0)$
	$(1 + A \cdot 0) \cdot (0 + 1) \cdot (1 + 1)$
	$(1 + 0 + 1 + 0) \cdot 0$

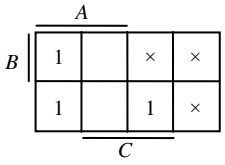
3. Укажите формулу теоремы де Моргана Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$A + A \cdot B = A$
	$A + A \cdot \overline{B} = A$
	$A \cdot B + A \cdot \overline{B} = A$
	$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$

4. Укажите булеву функцию, представленную в ДНФ Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$f(A,B,C,D) = A \cdot B + C \cdot D$
	$f(A,B) = \overline{A + B}$
	$f(A,B,C,D) = (A + B) \cdot (C + D)$
	$f(A,B,C,D) = (A + B + C) \cdot D$

5. Какая из следующих булевых функций представлена в СДНФ?	$f(A,B,C) = A \cdot B \cdot C + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$
	$f(A,B,C) = A \cdot B + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$
	$f(A,B,C) = (A + B) \cdot (A + C)$
	$f(A,B,C) = A + B + C$

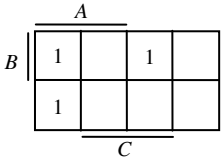
Согласована на портале № 38243

6. Какое из следующих выражений является минимальной ДНФ булевой функции, представленной картой Вейча?  Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$f(A,B,C) = \overline{B} + B \cdot C$
	$f(A,B,C) = B + \overline{A} \cdot C$
	$f(A,B,C) = \overline{A} + B \cdot C$
	$f(A,B,C) = A \cdot B + C$

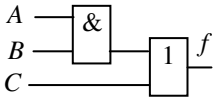
7. Какое из следующих выражений является минимальной ДНФ булевой функции, заданной картой Вейча?  Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: · неопределённость: ×	$f(A,B,C) = A + \overline{A} \cdot C$
	$f(A,B,C) = \overline{A} + A \cdot C$
	$f(A,B,C) = \overline{A} + \overline{C}$
	$f(A,B,C) = \overline{C} + B$

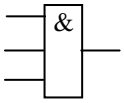
8. Какая из следующих булевых функций содержит пять вхождений переменных? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$f(A,B,C,D) = (A + B) \cdot (C + D) \cdot A \cdot B$
	$f(A,B) = A + A + A \cdot B$
	$f(A,B,C) = (A \cdot B + C) \cdot \overline{A + B} + B + C$
	$f(A,B,C) = \overline{A + A} + B \cdot B \cdot C$

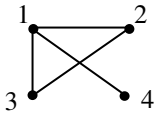
9. Какая из следующих булевых функций равна единице на наборе 000? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$f(A,B,C) = A + A \cdot B + C + A \cdot \overline{B}$
	$f(A,B,C) = \overline{A} + B \cdot \overline{C}$
	$f(A,B,C) = A \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C}$
	$f(A,B,C) = (A + B) \cdot (C + C) \cdot A \cdot B$

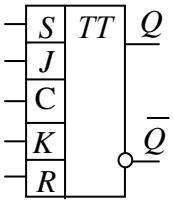
10. На скольких наборах значений переменных функция, заданная картой Вейча, принимает единичное значение?  	На двух
	На трёх
	На четырёх
	На пяти

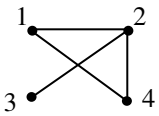
Согласована на портале № 38243

11. Какая булева функция описывает работу логической схемы?  Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$f(A,B,C) = A \cdot B \cdot C + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$
	$f(A,B,C) = A \cdot B + C$
	$f(A,B,C) = A + B \cdot C$
	$f(A,B,C) = A \cdot B + \overline{B} \cdot \overline{C}$

12. Какой логический элемент изображён?  	Трёхвходовой элемент И
	Трёхвходовой элемент ИЛИ
	Двухвходовой элемент ИЛИ
	Инвертор

13. Чему равна степень вершины 1 в графе вида  	Единице
	Двум
	Трём
	Четырём

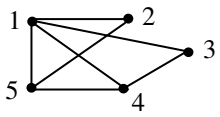
14. На рисунке изображён триггер. Укажите его тип.  	*RS*
	JK
	D
	T

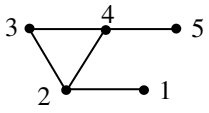
15. Какая вершина в следующем графе является висячей (концевой)?  	Вершина 1
	Вершина 2
	Вершина 3
	Вершина 4

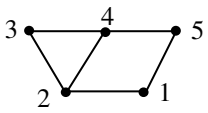
Согласована на портале № 38243

16. Укажите формулу числа сочетаний без повторений	$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
	$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
	$P_n = n!$
	$\dot{A}_n^m = n^m$

17. Укажите формулу числа перестановок без повторений	$A_n^m = \frac{A_n^m}{m!}$
	$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
	$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
	$P_n = n!$

18. Какая из вершин графа имеет степень, равную четырём? 	Вершина 1
	Вершина 2
	Вершина 4
	Вершина 5

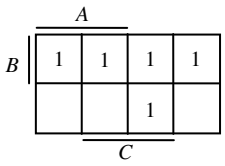
19. Укажите чётную вершину в графе 	Первая
	Вторая
	Третья
	Четвёртая

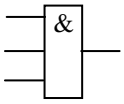
20. Сколько граней в графе: 	Одна грань
	Две грани
	Три грани
	Четыре грани

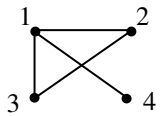
Согласована на портале № 38243

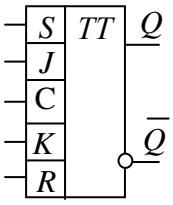
14.1.2. Зачёт

Для выставления зачёта необходимо выполнение следующих тестовых заданий.

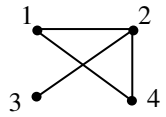
1. Какое из следующих выражений является минимальной ДНФ булевой функции, представленной картой Вейча?  Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$f(A,B,C) = \overline{B} + B \cdot C$
	$f(A,B,C) = B + \overline{A} \cdot C$
	$f(A,B,C) = \overline{A} + B \cdot C$
	$f(A,B,C) = A \cdot B + C$

2. Какой логический элемент изображён?  	Трёхвходовой элемент И
	Трёхвходовой элемент ИЛИ
	Двухвходовой элемент ИЛИ
	Инвертор

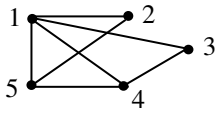
3. Чему равна степень вершины 1 в графе вида  	Единице
	Двум
	Трём
	Четырём

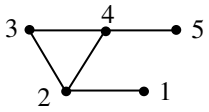
4. На рисунке изображён триггер. Укажите его тип.  	*RS*
	JK
	D
	T

Согласована на портале № 38243

5. Какая вершина в следующем графе является висячей (концевой)?  	Вершина 1
	Вершина 2
	Вершина 3
	Вершина 4

6. Укажите формулу числа сочетаний без повторений	$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
	$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
	$P_n = n!$
	$\dot{A}_n^m = n^m$

7. Какая из вершин графа имеет степень, равную четырём?  	Вершина 1
	Вершина 2
	Вершина 4
	Вершина 5

8. Укажите чётную вершину в графе  	Первая
	Вторая
	Третья
	Четвёртая

Согласована на портале № 38243

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

1. Применение теорем поглощения и склеивания в теоретико-множественных преобразованиях.
2. Алгебраическое упрощение булевых формул.
3. Минимизация булевых формул в классе ДНФ при помощи карт Вейча.
4. Представление булевых формул в СДНФ и СКНФ.
5. Минимизация КНФ булевых формул.
6. Синтез преобразователя кода.
7. Анализ асинхронного автомата на Т-триггерах.
8. Синтез синхронного автомата на Т-триггерах.
9. Решение комбинаторных задач теории вероятностей.
10. Построение двойственного графа.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

1. Теоретико-множественные преобразования.
2. Минимизация ДНФ и КНФ булевых формул с учётом неопределённых состояний.
3. Синтез комбинационных схем.
4. Синтез синхронного автомата на JK-триггерах.
5. Решение комбинаторных задач.
6. Нахождение всех простых цепей, соединяющих две вершины графа.

14.1.5. Темы контрольных работ

1. Задачи на применением основных формул комбинаторики.
2. Теоретико-множественные преобразования.
3. Нахождение всех простых цепей, соединяющих две точки графа.
4. Минимизация ДНФ и КНФ булевых формул с учётом неопределённостей.
5. Синтез комбинационного преобразователя.
6. Синтез синхронного автомата на JK-триггерах.

14.1.6. Методические рекомендации

Оценка степени сформированности указанной в данной рабочей программе компетенции осуществляется как в рамках промежуточной, так и текущей аттестации, в том числе:

• При проведении практических занятий путём опроса по теме занятия,
• При выполнении контрольных работ.
• При ответе на вопросы на коллоквиуме.
• В отчёте по индивидуальному заданию.
• При выполнении теста.
• При сдаче экзамена,

Балльные оценки для элементов контроля, указанные в п.11.1 выставляются согласно следующим показателям и критериям:

• Высокий уровень сформированности (отлично) оценивается от 90% до 100% указанных баллов. Требуется правильное выполнение всех заданий, полные ответы на все предложенные вопросы с чётким обоснованием.

• Базовый уровень сформированности (хорошо) оценивается 70% до 90% указанных баллов. Требуется выполнение большинства заданий, достаточно полные ответы на большинство предложенных вопросов с приемлемым обоснованием.

• Пороговый уровень сформированности (удовлетворительно) оценивается от 60% до 70% указанных баллов. Требуется выполнение нескольких заданий, ответы на несколько предложенных вопросов на уровне понятий, обозначений и примеров.

Тестирование проводится как на лекционных, так и на практических занятиях по всем разделам курса.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены

Согласована на портале № 38243

дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

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

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 38243