



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра радиопизики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ
Декан Буднев Н.М.
«22» апреля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.Б.14.12 Теоретические основы цифровой электроники

Направление подготовки 03.03.03 «Радиофизика»

Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Радиоэлектронные устройства, методы обработки сигналов и автоматизации

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК физического факультета

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

Рекомендовано кафедрой радиопизики и радиоэлектроники:

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

Иркутск 2020 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля):	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП:	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины (модуля).....	4
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля).....	4
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	5
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	5
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	6
6.1. План самостоятельной работы студентов	7
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	7
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	8
а) основная литература.....	8
б) дополнительная литература.....	8
в) программное обеспечение	8
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	8
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):	8
10. Образовательные технологии:.....	8
11. Оценочные средства (ОС):	8
11.1. Оценочные средства для входного контроля.	8
11.2. Оценочные средства текущего контроля.....	9
11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета).	9
Приложение 1. Перечень вопросов к зачету	12
Приложение 2. Индивидуальные тестовые задания	13

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Дисциплина "Теоретические основы цифровой электроники" изучает основы дискретной математики, лежащей в основе проектирования цифровой электроники. "Теоретические основы цифровой электроники" является одним из основных методов проектирования сложных электронных устройств. Целью курса "Теоретические основы цифровой электроники" является изучение основных теоретических представлений, на основе которых создаются математические модели работы электронных устройств, а также- обучение студентов умению ориентироваться в основных направлениях развития и совершенствования дискретной математики и цифровой электроники, получить базовые навыки в работе с основными структурными схемами.

Содержание дисциплины направлено на изучение разделов дискретной математики и цифровой электроники, необходимых для проектирования сложных электронных устройств.

Знания, полученные при изучении курса "Теоретические основы цифровой электроники", с одной стороны, формируют математическую и инженерную культуру, с другой, составляют основу научного подхода для разработки сложных электронных устройств.

При изучении дисциплины "Теоретические основы цифровой электроники" решаются следующие задачи:

- изучение основ теории конечных автоматов и дискретной математики
- рассмотрение методов расчета конечного автомата с памятью
- рассмотрение методов компьютерного проектирования основных логических элементов вычислительной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина "Теоретические основы цифровой электроники" опирается на дисциплины математического и естественно-научного цикла, коды учебного цикла Б2, Б3.

Освоение дисциплины "Теоретические основы цифровой электроники" необходимо для изучения дисциплин модуля Электроника. Для изучения дисциплины необходимы базовые знания по следующим предметам: "Информатика", "Электроника", "Линейная алгебра". Полученные в процессе изучения курса знания и навыки могут быть использованы во время прохождения производственной практики, выполнения дипломной работы, а также в дальнейшей профессиональной работе

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

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

общекультурной компетенции:

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

общепрофессиональной компетенции:

способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности (ОПК-1).

способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

Индекс компетенции	Образовательный результат
ОПК-1	особенности функционирования основных элементов цифровой электроники

Уметь:

Индекс компетенции	Образовательный результат
ОК-7	организовывать свою работу по самостоятельному изучению новых элементов цифровой электроники
ОПК-1	составлять математические модели конечных автоматов
ОПК-2	пользоваться системами проектирования цифровых электронных устройств

Владеть:

Индекс компетенции	Образовательный результат
ОПК-1	владеть информацией по применению элементов и компонентов современной цифровой электроники

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	54/1,5	54/1,5			
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	-	-	-	-	-
В том числе:	-	-		-	-
Лекции	18/0,5	18/0,5			
Практические занятия (ПЗ)	18/0,5	18/0,5			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	18/0,5	18/0,5			
Самостоятельная работа (всего)	54/1,5	54/1,5			
В том числе:	-	-		-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	54/1,5	54/1,5			
Вид промежуточной аттестации (<i>зачет</i>)					
Контактная работа (всего)	60/1,67	60/1,67			
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	108	108			
	3	3			

5. Содержание дисциплины (модуля)**5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

Тема 1. Основы алгебры логики.

Понятие логических переменных и функций. Наборы значений логических переменных. Элементарные функции. Свойства элементарных функций. Соотношения между элементарными функциями. Правила де Моргана.

Тема 2. Синтез комбинационных устройств на логических элементах
Способы задания логических функций. Понятие таблиц истинности. Функционально-полные наборы функций. Базисы. Минимальные базисы. Современная дизъюнктивная нормальная форма функции (СДНФ). Совершенная конъюнктивная нормальная форма функции (СКНФ).

Тема 3. Методы минимизации логических функций.

Критерии минимальности ДНФ. Понятие веса и ранга конъюнкции. Методы построения сокращенной ДНФ. Понятие импликанты и минимальной импликанты. Метод Квайна

Тема 4. Методы построения минимальных ДНФ.

Метод испытания импликант. Метод импликантных таблиц. Диаграмма Вейча (карта Карно).

Тема 5. Частичные логические функции.

Методы построения минимальной ДНФ частичных функций.

Тема 6. Элементы и компоненты электронных логических устройств.

Активные и пассивные логические уровни. Основные условные обозначения. Виды триггеров, RS, D, T, JK.

Тема 7. Функциональные устройства цифровой электроники.

Регистры. Счётчики. Шифраторы. Дешифраторы. Мультиплексоры. Сумматоры и АЛУ.

Тема 8. Обработка информации с помощью логических функций

Коды представления чисел. Операции сложения и вычитания.

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

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
1.	Цифровые системы передачи информации	1	2							
2.	Цифровая обработка сигналов	7	8							
3.	Электроника	2	3	4	5	6	7			

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

№ п/п	Наименование раздела Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Лаб. раб.	КСР	СРС	Всего
1	Основы алгебры логики	2		1		6	9
2	Синтез комбинационных устройств на логических элементах	2		2	2	6	12
3	Методы минимизации логических функций	3		3	2	7	15
4	Методы построения минимальных ДНФ	3		2	2	7	14
5	Частичные логические функции	2		1	2	7	12
6	Элементы и компоненты электронных логических	2		3	2	7	14

	устройств.						
7	Функциональные устройства цифровой электроники	2		3	4	7	16
8	Обработка информации с помощью логических функций	2		3	4	7	16

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 1. Основы алгебры логики.	Понятие логических переменных и функций. Наборы значений логических переменных. Элементарные функции. Свойства элементарных функций. Соотношения между элементарными функциями. Правила де Моргана.	1	Собеседование	ОПК-1, ОПК-2
2.	Тема 2. Синтез комбинационных устройств на логических элементах	Способы задания логических функций. Понятие таблиц истинности. Функционально-полные наборы функций. Базисы. Минимальные базисы. Современная дизъюнктивная нормальная форма функции (СДНФ). Совершенная конъюнктивная нормальная форма функции (СКНФ).	2	Собеседование	ОПК-1, ОПК-2
3.	Тема 3. Методы минимизации и логических функций	Критерии минимальности ДНФ. Понятие веса и ранга конъюнкции. Методы построения сокращенной ДНФ. Понятие импликанты и минимальной импликанты. Метод Квайна	3	Собеседование	ОПК-1, ОПК-2
4.	Тема 4. Методы построения минимальных ДНФ	Метод испытания импликант. Метод импликантных таблиц. Диаграмма Вейча (карта Карно).	2	Собеседование	ОПК-1, ОПК-2
5.	Тема 5. Частичные логические функции	Методы построения минимальной ДНФ частичных функций.	1	Собеседование	ОПК-1, ОПК-2
6.	Тема 6. Элементы и компоненты	Активные и пассивные логические уровни. Основные условные обозначения. Виды триггеров, RS,	3	Собеседование	ОПК-1, ОПК-2

	электронных логических устройств.	D, T, JK.			
7.	Тема 7. Функциональные устройства цифровой электроники.	Регистры. Счётчики. Шифраторы. Дешифраторы. Мультиплексоры. Сумматоры и АЛУ.	3	Собеседование	ОПК-1, ОПК-2
8.	Тема 8. Обработка информации с помощью логических функций	Коды представления чисел. Операции сложения и вычитания.	3	Собеседование	ОПК-1, ОПК-2

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	T.1	Работа с учебником, справочной литературой, первоисточникам и, конспектом	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использованием конспекта лекций, литературы, Интернет - ресурсов	Источники из основной и дополнительной литературы; Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	6
2	T.2				6
3	T.3				7
4	T.4				7
5	T.5				7
6	T.6				7
7	T.7				7
8	T.8				7

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в глубокой проработке представленного лекционного материала, подготовке к выполнению лабораторных заданий. Самостоятельная работа подразумевает систематический подход к обучению, в соответствии с предложенным в разделе 6.1 графиком, что, в свою очередь, способствует успешной подготовке к зачету.

Самостоятельная работа студентов – индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя (научного руководителя (консультанта), в ходе которой студент активно воспринимает, осмысливает

полученную информацию, решает теоретические и практические задачи. В процессе проведения самостоятельной работы формируются компетенции ОК-7.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

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

а) основная литература

1. Цифровая схемотехника. Рабочая программа дисциплины. / Шадрин М.Ю. - Новосибирск: ФИТ НГУ, 2003. <http://window.edu.ru/resource/828/23828>.

2. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. - 4-е изд., испр. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 357 с. : ил. - (Основы информационных технологий). <http://window.edu.ru/resource/613/64613>.

б) дополнительная литература

1. Глинкин Е.И. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей: Монография. 2-е изд., испр. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2009. - 160 с. <http://window.edu.ru/resource/404/68404>.

2. Корнев Е.А. Схемотехника цифровых, аналого-цифровых и цифро-аналоговых устройств: Учебное пособие. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. - 106 с. <http://window.edu.ru/resource/245/19245>.

в) программное обеспечение

Интернет-источники – научные и методические публикации по теории конечных автоматов и дискретной математике.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

На сайте ИГУ www.isu.ru и физического факультета ИГУ, интернет ресурсы в свободном доступе.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Компьютерная сеть физического факультета. Материалы: раздаточный иллюстративный материал по теме лабораторных занятий.

10. Образовательные технологии:

Используется система компьютерного тренинга и тестирования. При самостоятельной работе используются интернет ресурсы физического факультета, Иркутского государственного университета и интернет-ресурсы свободного доступа. Предусмотрены встречи с представителями телекоммуникационных структур региона в рамках мероприятий, посвященных Дню Радио на физическом факультете.

11. Оценочные средства (ОС):

В развернутом виде ФОС приведены в приложении.

11.1. Оценочные средства для входного контроля.

Не предусмотрено

11.2. Оценочные средства текущего контроля.

1. Отчёт о выполнении лабораторных заданий в виде в собеседования по результатам проектирования типовых схем электронных устройств (список вопросов в Приложении 1)

Для реализации текущего контроля используется балльно-рейтинговая система оценки, принятая в университете.

Усвоение изучаемой дисциплины максимально оценивается 100 баллами. Максимальное количество баллов за текущую работу в семестре ограничивается 60-ю баллами, на оценку зачётного задания максимально предусмотрено 30 баллов. Возможны «премиальные» баллы (от 0 до 10), которые могут быть добавлены за активные формы работы, высокое качество выполненных практических работ и т.д.

За посещение одного вида занятия дается 2 балла (20 занятия (Пз+С+СКР, 9+2+9) * 2 балла = 40 баллов), максимальное количество баллов за отчёт на СКР и Пз – 4 балла (5 заданий (КСР+ПЗ)*4 балл = 20 баллов).

Параметры оценки практических заданий текущего контроля на ПЗ, КСР.

Критерии оценки	Оценка / баллы			
	Отлично 4 балла.	Хорошо 2 балла	Удовлетв. 1 балл.	Неудовл. 0 баллов
Выполнение заданий	Полностью и корректно выполнены все задания.	Полностью выполнены все задания, допущены одна – две ошибки.	Не полностью выполнены задания, допущены одна – две ошибки.	Задание не выполнены или задание выполнено не полностью и допущено более 3-х ошибок.

2. Контрольная работы в аудитории (20 вариантов индивидуальных тестовых заданий в приложении 2)

Параметры оценки практических заданий текущего контроля на С.

Критерии оценки	Оценка / баллы			
	Отлично 30 балла.	Хорошо 20 балла	Удовлетв. 10 балл.	Неудовл. 0 баллов
Выполнение заданий	Полностью и корректно выполнены все задания.	Полностью выполнены все задания, допущены одна – две ошибки.	Не полностью выполнены задания, допущены одна – две ошибки.	Задание не выполнены или задание выполнено не полностью и допущено более 3-х ошибок.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета).

Промежуточная аттестация направлена на проверку сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОК-7 и проводится в форме зачёта. Форма проведения зачёта – устный по вопросам (приложение 1).

Студент допускается к сдаче зачёта в том случае, если в течение семестра за текущую работу набрано 60 баллов и более. В противном случае выставляется 0 сессионных баллов. Во время зачёта может набрать до 30 баллов. Если на зачёте ответ студента оценивается менее чем 10-ю баллами, то зачёт считается не сданным, а в ведомость выставляется оценка «незачёт».

Если набирает 10 и более баллов, то они прибавляются к сумме баллов за текущую работу и переводятся в академическую оценку, которая фиксируется в ведомости и зачетной книжке студентов.

Итоговый семестровый рейтинг	Академическая оценка
60-70 баллов	«удовлетворительно»
71-85 баллов	«хорошо»
86-100 баллов	«отлично»

Преподаватель имеет право выставить экзаменационную оценку (с согласия студента) без процедуры сдачи зачёта, если сумма баллов, набранная студентом за текущую работу составит 70 баллов. В этом случае к набранному студентом количеству баллов за текущую работу автоматически добавляется 20 баллов и выставляется соответствующая академическая оценка.

Критерии	Оценка			
	Отлично	Хорошо	Удовлетв.	Неудовлетв.
Знание	Всесторонние глубокие знания (10 -11 баллов)	Знание материала в пределах программы (7 -9 баллов)	Отмечены пробелы в усвоении программного материала (4 -6 баллов)	Не знает основное содержание дисциплины (0-3 балла)
Понимание	Полное понимание материала, приводит примеры, дополнительные вопросы не требуются (8 -10 баллов)	Понимает материал, приводит примеры, но испытывает затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы (6 -8 баллов)	Суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводит, ответы на дополнительные вопросы неуверенные (4 -6 баллов)	С трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы (0-3 балла)
Применение проф. Терминологии	Дает емкие определения основных понятий, корректно использует профессиональную терминологию (3-5 баллов)	Допускает неточности в определении понятий, не в полном объеме использует профессиональную терминологию (2-3 балла)	Путает понятия, редко использует профессиональную терминологию (1-2 балла)	Затрудняется в определении основных понятий дисциплины, некорректно использует профессиональную терминологию (0-2 балла)
Соблюдение норм литературного языка	Соблюдает нормы литературного языка, преобладает	Соблюдает нормы литературного языка, допускает единичные	Допускает множественные речевые ошибки при изложении материала (1-2	Косноязычная речь искажает смысл ответа (0-1 балл)

	научный стиль изложения (3-4 балла)	ошибки (2- 3 балла)	балл)	
--	---	------------------------	-------	--

Разработчики:



ст.преподаватель

В.Ю. Рубцов

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники
«20» марта 2020 г.

Протокол № 8 И.О.Зав. кафедрой



Колесник С.Н.

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

Приложение 1. Перечень вопросов к зачету

1. Формы представления чисел, системы исчисления.
2. Правила выполнения арифметических операций с двоичными числами
3. Элементарные логические функции
4. Основные логические функции
5. Правила алгебры логики
6. СДНФ, ДНФ
7. СКНФ, КНФ
8. Составление схем непосредственно из СДНФ, СКНФ
9. Минимизация логических функций
10. Метод Квейна
11. Карты Карно
12. Синтез не полностью заданных функций
13. Элементы и компоненты электронных логических устройств
14. Условные обозначения на схемах электронных логических устройств
15. RS триггер
16. D триггер
17. JK триггер
18. T триггер
19. Регистры
20. Счетчики
21. Шифраторы
22. Устройства с несколькими входами и выходами
23. Коды представления десятичных цифр

Приложение 2. Индивидуальные тестовые задания

1

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0

составить СДНФ

составить СКНФ

составить карту Карно

записать МДНФ

записать МКНФ

нарисовать схему по МДНФ

нарисовать схему по МКНФ

2

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

составить СДНФ

составить СКНФ

составить карту Карно

записать МДНФ

записать МКНФ

нарисовать схему по МДНФ

нарисовать схему по МКНФ

3

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0

составить СДНФ

составить СКНФ

составить карту Карно

записать МДНФ

записать МКНФ

нарисовать схему по МДНФ

нарисовать схему по МКНФ

4

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1

составить СДНФ

составить СКНФ
составить карту Карно
записать МДНФ
записать МКНФ
нарисовать схему по МДНФ
нарисовать схему по МКНФ

5

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0

составить СДНФ
составить СКНФ
составить карту Карно
записать МДНФ
записать МКНФ
нарисовать схему по МДНФ
нарисовать схему по МКНФ

6

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0

составить СДНФ
составить СКНФ
составить карту Карно
записать МДНФ
записать МКНФ
нарисовать схему по МДНФ
нарисовать схему по МКНФ

7

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1

составить СДНФ
составить СКНФ
составить карту Карно
записать МДНФ
записать МКНФ
нарисовать схему по МДНФ
нарисовать схему по МКНФ

8

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0

составить СДНФ

составить СКНФ

составить карту Карно

записать МДНФ

записать МКНФ

нарисовать схему по МДНФ

нарисовать схему по МКНФ

9

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1

составить СДНФ

составить СКНФ

составить карту Карно

записать МДНФ

записать МКНФ

нарисовать схему по МДНФ

нарисовать схему по МКНФ

10

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1

составить СДНФ

составить СКНФ

составить карту Карно

записать МДНФ

записать МКНФ

нарисовать схему по МДНФ

нарисовать схему по МКНФ

11

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1

составить СДНФ

составить СКНФ
составить карту Карно
записать МДНФ
записать МКНФ
нарисовать схему по МДНФ
нарисовать схему по МКНФ

12

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1

составить СДНФ
составить СКНФ
составить карту Карно
записать МДНФ
записать МКНФ
нарисовать схему по МДНФ
нарисовать схему по МКНФ

13

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

составить СДНФ
составить СКНФ
составить карту Карно
записать МДНФ
записать МКНФ
нарисовать схему по МДНФ
нарисовать схему по МКНФ

14

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1

составить СДНФ
составить СКНФ
составить карту Карно
записать МДНФ
записать МКНФ
нарисовать схему по МДНФ
нарисовать схему по МКНФ

15

x1	0	0	0	0	0	0	0	00	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0

составить СДНФ

составить СКНФ

составить карту Карно

записать МДНФ

записать МКНФ

нарисовать схему по МДНФ

нарисовать схему по МКНФ

16

x1	0	0	0	0	0	0	0	00	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	00	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1

составить СДНФ

составить СКНФ

составить карту Карно

записать МДНФ

записать МКНФ

нарисовать схему по МДНФ

нарисовать схему по МКНФ

17

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1

составить СДНФ

составить СКНФ

составить карту Карно

записать МДНФ

записать МКНФ

нарисовать схему по МДНФ

нарисовать схему по МКНФ

18

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	00	1	0	1	0	1	0	1
f	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1

составить СДНФ

составить СКНФ

составить карту Карно

записать МДНФ
 записать МКНФ
 нарисовать схему по МДНФ
 нарисовать схему по МКНФ

19

x1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1

составить СДНФ
 составить СКНФ
 составить карту Карно
 записать МДНФ
 записать МКНФ
 нарисовать схему по МДНФ
 нарисовать схему по МКНФ