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: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
3	Всего контактной работы	10	10	часов
4	Самостоятельная работа	94	94	часов
5	Всего (без экзамена)	104	104	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
			3.0	З.Е.

Контрольные работы: 2 семестр - 1
Зачет: 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 42333

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от « 29 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭО «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

ст. преподаватель каф. ТЭО _____ П. С. Мещеряков

Заведующий обеспечивающей каф. ТЭО _____ В. В. Кручинин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ С. И. Богомолов

Согласована на портале № 42333

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 физико-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 физико-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: Инженерная и компьютерная графика.

Последующими дисциплинами являются: Теория вероятностей и математическая статистика, Цифровая обработка сигналов, Электромагнитные поля и волны.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

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 соответствующий математический аппарат для решения задач дискретного характера, возникающих в профессиональной деятельности.

– **владеть** основными методами решения задач, сформулированных в результате анализа естественно-научных проблем, используя математический аппарат дискретного характера.

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
		2 семестр
Контактная работа (всего)	10	10
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	94	94
Подготовка к контрольным работам	20	20

Согласована на портале № 42333

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	74	74
Всего (без экзамена)	104	104
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Теория множеств	1	2	12	13	ОК-7
2 Булева алгебра логики	2		24	26	ОК-7
3 Конечные автоматы	2		22	24	ОК-7
4 Комбинаторика	1		12	13	ОК-7
5 Теория графов	2		24	26	ОК-7
Итого за семестр	8	2	94	104	
Итого	8	2	94	104	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Теория множеств	Множества. Подмножества. Диаграммы Венна. Универсальное множество. Объединениемножеств. Пересечение множеств. Дополнение множеств. Законы де Моргана. Разностьмножеств. Симметрическая разность множеств. Закон поглощения. Закон склеивания. Теоретико-множественные преобразования.	1	ОК-7
	Итого	1	

Согласована на портале № 42333

2 Булева алгебра логики	Понятие высказывания. Аксиомы булевойалгебры. Теоремы одной переменной.Дизъюнктивные и конъюнктивные формы.Теоремы поглощения, склеивания и де Моргана.Понятие булевой функции. Совершеннаядизъюнктивная нормальная форма. Карта Вейча.Нахождение СДНФ при помощи карт Вейча.Алгебраическое упрощение булевых формул.Нахождение простых импликант по карте Вейча.Метод Петрика. Минимизация булевых формулпри помощи карт Вейча. Нахождение тупиковых иминимальных КНФ. Минимизация ДНФнеполностью определенных функций.Минимизация КНФ неполностью определенныхфункций. Аксиомы алгебры Жегалкина. Понятиепроизводной от булевой функции. Применениекарт Вейча в алгебре Жегалкина.Дифференцирование булевых функций спримененим карт Вейча. Табличноеинтегрирование булевых функций. Аналитическийспособ интегрирования булевых	2	ОК-7
	Итого	2	
3 Конечные автоматы	Контактная реализация логических операций И,ИЛИ, НЕ. Построение контактной структуры побулевой функции. Логический синтез контактныхструктур. Логические элементы. Элемент И.Элемент ИЛИ. Инвертор и схема И-НЕ. Понятиесуперпозиции. Комбинационные схемы и булевыфункции ДНФ и КНФ. Логический синтезкомбинационных схем. Понятие функциональнойполноты. Самодвойственные функции. Линейныефункции. Монотонные функции. Функции,сохраняющие единицу. Функции, сохраняющиенуль. Теорема Поста о функциональной полноте.Триггер типа RS. Триггер типа T. Асинхронныеавтоматы на T-триггерах. Триггер типа JK. Синтезмноготактных автоматов на JK-триггерах.	2	ОК-7
	Итого	2	
4 Комбинаторика	Понятие факториала. Правило произведения вкомбинаторике. Правило суммы в комбинаторике.Правило суммы и диаграммы Венна.Перестановки без повторений. Перестановки сповторениями. Размещения без повторений.Размещения с повторениями. Сочетания безповторений. Свойства сочетаний без повторений.Сочетания с повторениями.	1	ОК-7
	Итого	1	
5 Теория графов	Граф. Псевдограф. Мультиграф. Подграф.Надграф. Частичный граф. Смежность.Инцидентность. Степень вершины. Однородныйграф. Полный граф. Дополнение	2	ОК-7

Согласована на портале № 42333

	графа.Изоморфизм. Матрицы смежности иинцидентности. Маршруты, цепи, циклы.Связность графа. Нахождение простых цепей.Применение метода нахождения всех простыхцепей. Эйлеровы цепи и циклы. Уникурсальнаялиния. Гамильтоновы графы. Задача окоммивояжере. Двудольные графы. Метрикаграфа.		
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

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.

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
Предшествующие дисциплины					
1 Инженерная и компьютерная графика	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1 Теория вероятностей и математическая статистика	+			+	
2 Цифровая обработка сигналов	+	+	+	+	+
3 Электромагнитные поля и волны	+	+	+	+	+

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
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Согласована на портале № 42333

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
2 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-7
Итого		2	

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
2 семестр				
1 Теория множеств	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	12		
2 Булева алгебра логики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
3 Конечные автоматы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	22		
4 Комбинаторика	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	12		
5 Теория графов	Самостоятельное	20	ОК-7	Зачет, Контрольная

Согласована на портале № 42333

	изучение тем (вопросов) теоретической части курса			работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
	Выполнение контрольной работы	2	ОК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		94		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		98		

10. Контроль самостоятельной работы (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. Шевелев Ю. П.Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Шевелев. – Томск ФДО, ТУСУР, 2017. – 223 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 08.08.2018).

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 [Электронный ресурс] - Режим доступа https//e.lanbook.com/book/220 Доступ из личного кабинета - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/220 (дата обращения: 08.08.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Шевелев Ю. П. Дискретная математика : электронный курс / Ю. П. Шевелев.– Томск ТУСУР, ФДО, 2017. Доступ из личного кабинета студента.
2. Шевелев Ю. П.Дискретная математика [Электронный ресурс]: методические указания по решению задач / Ю. П. Шевелев. – Томск ФДО, ТУСУР, 2017. – 36 с. Доступ из личного кабинета студента - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 08.08.2018).
3. Мещеряков П.С. Математика [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / П.С. Мещеряков, В.В. Кручинин. – Томск ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 08.08.2018).

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.

Согласована на портале № 42333

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам:
2. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
3. www.elibrary.ru
4. zbMATH – 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.
5. ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.ru).
6. zbmath.org

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 дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
– Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
– OpenOffice

13.1.2. 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;

Согласована на портале № 42333

- 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:

14.1.1. Тестовые задания

14.1.1. Тестовые задания

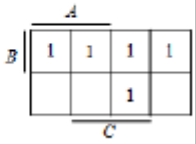
1. Какое из следующих булевых выражений равно нулю? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$1+0+1+0$
	$(1+0)\cdot(0+1)\cdot(0+0)$
	$(1+0)\cdot(0+1)\cdot(1+1)$
	$1+0+1+0$
2. Какое из следующих булевых выражений равно единице? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$A+0+B+0$
	$(1+0)\cdot(0+1)\cdot(0+0)$
	$(1+A\cdot 0)\cdot(0+1)\cdot(1+1)$
	$(1+0+1+0)\cdot 0$
3. Укажите формулу теоремы де Моргана Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$A+A\cdot B=A$
	$A+A\cdot\overline{B}=A$
	$A\cdot B+A\cdot\overline{B}=A$
	$\overline{A+B}=\overline{A}\cdot\overline{B}$

Согласована на портале № 42333

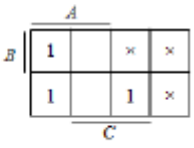
4. Укажите булеву функцию, представленную в ДНФ Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$f(A,B,C,D) = A \cdot B + C \cdot D$
	$f(A,B) = \overline{A+B}$
	$f(A,B,C,D) = (A+B) \cdot (C+D)$
	$f(A,B,C,D) = (A+B+C) \cdot D$

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

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



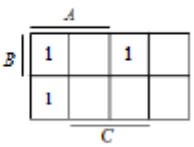
7. Какое из следующих выражений является минимальной ДНФ булевой функции, заданной картой Вейча? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: · неопределённость: ×	$f(A,B,C) = A + \overline{A} \cdot C$
	$f(A,B,C) = \overline{A} + A \cdot C$
	$f(A,B,C) = \overline{A} + \overline{C}$
	$f(A,B,C) = \overline{C}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



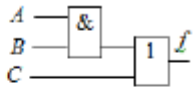
8. Какая из следующих булевых функций содержит пять вхождений переменных? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$f(A,B,C,D) = (A+B) \cdot (C+D) \cdot A \cdot B$
	$f(A,B) = A + A + A \cdot B$
	$f(A,B,C) = (A \cdot B + C) \cdot \overline{A+B} + B + C$
	$f(A,B,C) = \overline{A+A} + B \cdot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

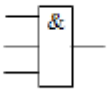
9. Какая из следующих булевых функций равна единице на наборе 000? Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·	$f(A,B,C) = A + A \cdot B + C + A \cdot \overline{B}$
	$f(A,B,C) = \overline{A} + B \cdot \overline{C}$
	$f(A,B,C) = A \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C}$
	$f(A,B,C) = (A+B)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

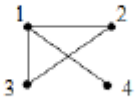
10. На скольких наборах значений переменных функция, заданная картой Вейча, принимает единичное значение?	На двух
	На трёх
	На четырёх
	На пяти

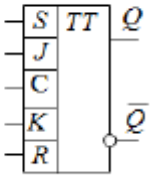


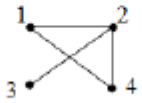
Согласована на портале № 42333

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

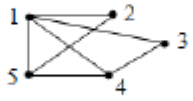
14. На рисунке изображён триггер. Укажите его тип.  	*RS*
	JK
	D
	T

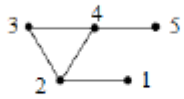
15. Какая вершина в следующем графе является висячей (концевой)?  	Вершина 1
	Вершина 2
	Вершина 3
	Вершина 4

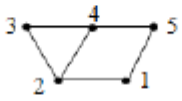
16. Укажите формулу числа сочетаний без повторений	$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
	$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
	$P_n = n!$
	$\dot{A}_n^m = n^m$

Согласована на портале № 42333

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

14.1.2. Зачёт

1.

Сколько существует 6-значных чисел пятеричной системы счисления, в каждом из которых точно две одинаковые цифры, а остальные встречаются не более чем по одному разу? Числа могут начинаться с нуля.

1800
2000
9999
512

2.

Сколько существует 4-значных шестеричных чисел, каждое из которых начинается с цифры, являющейся простым числом, и оканчивается цифрой, делящейся без остатка на 2, если на повторы цифр ограничений нет?

Согласована на портале № 42333

324
128
342
999

3.

Сколько существует 3-значных десятичных чисел, в которых каждая следующая цифра на три меньше предыдущей и каждое из чисел оканчивается чётной цифрой?

2
3
4
99

4.

Найдите все простые цепи, соединяющие вершины 1 и 6 неориентированного графа:

$G = \{\{1,3\}, \{1,4\}, \{2,3\}, \{2,4\}, \{2,5\}, \{3,5\}, \{3,6\}, \{4,5\},\{4,6\}\}$.

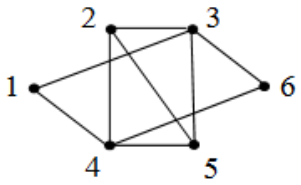
Определите числа a, b, c, d, где

a – число простых цепей, состоящих из двух рёбер;

b – число простых цепей, состоящих из трёх рёбер;

c – число простых цепей, состоящих из четырёх рёбер;

d – число простых цепей, состоящих из пяти рёбер.



2,0,4,4
2,3,4,5
1,2,3,4
2,2,4,4

5.

Найти минимальную дизъюнктивную нормальную форму булевой функции, представленной в СДНФ (в квадратных скобках приведены неопределённые состояния):

$f = (2, 6, 7, 9, 11, 15), [3, 4, 5, 8, 12]$.

Определить числа a, b и c, где

a – общее число букв в минимальной ДНФ;

b – число простых импликант, из которых состоит минимальная ДНФ;

c – число знаков дизъюнкции, содержащихся в минимальной ДНФ.

7,3,2
5,2,3
7,3,3
4,4,1

6.

Согласована на портале № 42333

Найти минимальную конъюнктивную нормальную форму следующей булевой функции, представленной в СДНФ (в квадратных скобках приведены неопределённые состояния):

$$f = (2, 4, 7, 8,13), [0, 1, 3, 9, 10, 12, 14].$$

Определить числа a и b, где

a – число букв в минимальной КНФ;

b – число знаков дизъюнкции в минимальной КНФ.

8,5
5,8
4,6
3,2

7.

Построить комбинационную схему на основе минимальной ДНФ следующей функции:

$$f = (1, 4, 5, 11, 13, 14),$$
$$[2, 3, 7, 10, 15].$$

В квадратных скобках указаны неопределённые состояния.

Определить числа a, b и c, где

a – число элементов И, содержащих по два входа;

b – число элементов И, содержащих по три входа;

c – число элементов И, содержащих по четыре входа.

3,1,0
2,2,1
3,3,2
1,2,4

8.

Найдите кардинальное число множеств:

1) $A = \{x \mid 4 \le x \le 15 \wedge x - \text{целое число}\}$;

9.

Сколько элементов содержит пересечение декартовых произведений $A \times B$ и $B \times A$ следующих множеств?

1) $A = \{0, 1, 2\}$; $B = \{3, 4, 5\}$;

10.

Согласована на портале № 42333

Найдите значение функции при $n = 2$:

1) $f = (n-2)!(n-1)n^3$;

11. Сколько существует четырёхзначных десятичных чисел, которые делятся на 5 без остатка? С нуля числа не начинаются. Повторы цифр возможны.

12. В графе G 20 вершин. Каждые две его вершины соединены точно одним ребром.

Сколько рёбер в графе G?

13. В однородном графе семь вершин, и степень каждой вершины равна 6. Сколько в этом графе ребер?

14. Укажите степень связности графа:

$G = \{\{1,6\}, \{2,7\}, \{3,5\}, \{3,8\}, \{4,8\}, \{5,8\}\}$.

15. Сколько ребер имеет полный двудольный граф, если $|V_1| = 4$; $|V_2| = 7$?

16. В связном графе 18 вершин. Сколько ребер содержит его остов?

17. Сколько ребер необходимо удалить из дерева, содержащего 20 ребер, чтобы получился лес из 15 деревьев?

18. Найдите значения выражений:

$A\overline{B}C + BD$ на наборах 0010, 1010, 1110, 0110;

19. Функция $f = AB$ представлена в виде таблицы соответствия трёх аргументов. Сколько единиц и сколько нулей содержится в колонке f?

20.

Согласована на портале № 42333

Сколько существует минтермов шести аргументов, двоичные индексы которых начинаются с нуля?

14.1.3. Темы контрольных работ

Дискретная математика:

1.

Сколько существует 5-значных десятичных чисел, в каждом из которых точно три одинаковые цифры, а остальные встречаются не более чем по одному разу? Числа могут начинаться с нуля.

7200
2400
2424
108

2.

Найдите все простые цепи, соединяющие вершины 1 и 6 графа:
G = {{1,2}, {1,3}, {2,4}, {2,5}, {3,4}, {3,5}, {4,6},{5,6}}.
Определите числа a, b, c, d, где
a – число простых цепей, состоящих из двух рёбер;
b – число простых цепей, состоящих из трёх рёбер;
c – число простых цепей, состоящих из четырёх рёбер;
d – число простых цепей, состоящих из пяти рёбер

0,4,0,4
2,3,2,0
0,4,1,2
1,0,0,4

3.

Представьте в СДНФ булеву функцию
$f = (A + \overline{B} + C)(\overline{B} + C)(C + D)B.$
6,7,14,15
3,5,9,12
1,3,4,5
5,6,9,15

4.

Найдите минимальную дизъюнктивную нормальную форму булевой функции, представленной в СДНФ (в квадратных скобках приведены неопределённые состояния):
f = (2, 9, 10, 14), [0, 1, 5, 6, 7, 15].
Определите числа a, b и c, где
a – число вхождений переменных в минимальной ДНФ;
b – число простых импликант в минимальной ДНФ;
c – число знаков дизъюнкции в минимальной ДНФ.
5,2,1
3,2,3
5,2,4
3,2,1

5.

Найдите минимальную конъюнктивную нормальную форму булевой функции, представленной в СДНФ (в квадратных скобках приведены неопределённые состояния):

Согласована на портале № 42333

f = (9, 10, 14), [0, 1, 4, 5, 6, 7, 15].

Определите числа a и b, где

a – число вхождений переменных в минимальной КНФ;

b – число знаков дизъюнкции в минимальной КНФ.

7,3

7,4

5,1

2,5

6.

На основе минимальной ДНФ постройте контактную схему для управления электрической лампой при помощи четырёх реле: *A, B, C, D*. Лампа горит, если выполняется хотя бы одно из следующих пяти условий:

– включены реле *A* и *C*, а реле *B* выключено;

– включены реле *C* и *D*, а реле *A* выключено;

– включены реле *A, C* и *D*, а реле *B* выключено;

– включены реле *A* и *C*, а реле *D* выключено;

– включено реле *D*, а реле *A* и *C* выключены.

Определите, сколько в минимальной схеме нормально замкнутых контактов? Сколько нормально разомкнутых?

3,5

3,4

1,2

5,2

7.

Постройте комбинационную схему на основе минимальной ДНФ следующей функции:

f = (4, 5, 10, 11, 13, 14), [2, 3, 7, 15].

В квадратных скобках указаны неопределённые состояния.

Определите числа a, b и c, где

a – число элементов И, содержащих по два входа;

b – число элементов И, содержащих по три входа;

c – число элементов И, содержащих по четыре входа.

2,1,0

2,2,3

2,1,3

1,2,3

8.

Постройте булеву модель автомата на *T*-триггерах, меняющего под действием синхроимпульсов свои состояния в последовательности:

0, 4, 2, 3, 5, 7, 1, 6.

Булевы функции, описывающие состояния входов триггеров *A, B, C*, представьте в минимальных ДНФ. Определите, сколько букв в каждой из минимальных ДНФ функций: T_A, T_B, T_C (без учёта генератора).

6,2,6

6,5,3

3,2,1

6,2,2

9.

Сколько существует 3-значных десятичных чисел, в которых цифры идут в порядке возрастания и каждое число начинается с нечётной цифры?

50

Согласована на портале № 42333

60
100
25

10.
Найдите все простые цепи, соединяющие вершины 3 и 5 графа:
G = {{1,2}, {1,3}, {1,4}, {1,5}, {2,4}, {2,5}, {3,4},{3,6}, {5,6}}.
Определите числа a, b, c, d, где
a – число простых цепей, состоящих из двух рёбер;
b – число простых цепей, состоящих из трёх рёбер;
c – число простых цепей, состоящих из четырёх рёбер;
d – число простых цепей, состоящих из пяти рёбер.
2,2,2,0
1,2,2,3
2,2,1,0
1,1,6,1

14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями

Согласована на портале № 42333

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 № 42333