**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 - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 24 | 24 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 60 | 60 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 48 | 48 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| | | 3.0 | 3.0 | З.Е. |

Зачет: 4 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 29003

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) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16.11.2016 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 РТФ | _____ | К. Ю. Попова |
| Заведующий выпускающей каф. РСС | _____ | А. В. Фатеев |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| профессор кафедры математики | _____ | А. А. Ельцов |
| Старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и систем связи (РСС) | _____ | Ю. В. Зеленецкая |

Согласована на портале № 29003

## 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.10) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Алгебра и геометрия, Аппаратные средства вычислительной техники, Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория информации и кодирования.

Последующими дисциплинами являются: Антенны и распространение радиоволн, Аппаратные средства телекоммуникационных систем, Измерения в телекоммуникационных системах, Информационная безопасность телекоммуникационных систем, Информационные технологии, Кодирование в телекоммуникационных системах, Компьютерные сети, Криптографические методы защиты информации, Методы математического моделирования, Моделирование систем и сетей телекоммуникаций, Организация и управление службой защиты информации на предприятии, Основы защиты информационных процессов в операционных системах, Основы построения защищенных баз данных, Прикладные вопросы дискретной математики, Принципы построения систем информационной безопасности, Расчет элементов и устройств радиосвязи, Системы позиционирования подвижных объектов, Системы радиосвязи и сети телерадиовещания, Статистическая теория телекоммуникационных систем, Теория нечетких множеств, Теория радиотехнических сигналов, Теория электрической связи, Управление радиочастотным спектром, Устройства приема и обработки сигналов в защищенных системах радиосвязи, Цифровая обработка сигналов, Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром, Электроника и схемотехника.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

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.

Согласована на портале № 29003

## 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 |
| Аудиторные занятия (всего) | 60 | 60 |
| Лекции | 24 | 24 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 48 | 48 |
| Подготовка к контрольным работам | 4 | 4 |
| Проработка лекционного материала | 14 | 14 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | 12 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 18 | 18 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость, ч | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы | 3.0 | 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 | Лек., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | | | |
| 1 Теория множеств | 2 | 4 | 4 | 10 | ОПК-2 |
| 2 Булева алгебра логики | 8 | 10 | 14 | 32 | ОПК-2 |
| 3 Конечные автоматы | 8 | 12 | 14 | 34 | ОПК-2 |
| 4 Комбинаторика | 4 | 6 | 8 | 18 | ОПК-2 |
| 5 Теория графов | 2 | 4 | 8 | 14 | ОПК-2 |
| Итого за семестр | 24 | 36 | 48 | 108 | |
| Итого | 24 | 36 | 48 | 108 | |

Согласована на портале № 29003

**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 | | | |
| 1 Теория множеств | Множества. Подмножества. Диаграммы Венна. Универсальное множество. Объединение множеств. Пересечение множеств. Дополнение множеств. Законы де Моргана. Разность множеств. Симметрическая разность множеств. Закон поглощения. Закон склеивания. Теоретико-множественные преобразования. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Булева алгебра логики | Понятие высказывания. Аксиомы булевой алгебры. Теоремы одной переменной. Дизъюнктивные и конъюнктивные формы. Теоремы поглощения, склеивания и де Моргана. 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. Метод Петрика. 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 способ интегрирования булевых | 8 | ОПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| 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. Самодвойственные функции. Линейные функции. Монотонные функции. Функции, | 8 | ОПК-2 |

Согласована на портале № 29003

| | | | |
|---|---|---|---|
| | сохраняющие единицу. Функции, сохраняющие нуль. Теорема Поста о функциональной полноте. Триггер типа RS. Триггер типа T. Асинхронные автоматы на T-триггерах. Триггер типа JK. Синтез многотактных автоматов на JK-триггерах. | | |
| | Итого | 8 | |
| 4 Комбинаторика | Понятие факториала. Правило произведения в комбинаторике. Правило суммы в комбинаторике. Правило суммы и диаграммы Венна. Перестановки без повторений. Перестановки с повторениями. Размещения без повторений. Размещения с повторениями. Сочетания без повторений. Свойства сочетаний без повторений. Сочетания с повторениями. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 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. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 24 | |

**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 Алгебра и геометрия | + | + | + | + | + |
| 2 Аппаратные средства вычислительной техники | + | + | + | + | + |
| 3 Математический анализ | + | | | | |
| 4 Теория вероятностей и математическая статистика | + | | | + | |
| 5 Теория информации и кодирования | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | |

Согласована на портале № 29003

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 Антенны и распространение радиоволн | + | | | | + |
| 2 Аппаратные средства телекоммуникационных систем | + | + | + | + | + |
| 3 Измерения в телекоммуникационных системах | + | + | + | + | + |
| 4 Информационная безопасность телекоммуникационных систем | + | + | + | + | + |
| 5 Информационные технологии | + | + | + | + | + |
| 6 Кодирование в телекоммуникационных системах | + | + | + | + | + |
| 7 Компьютерные сети | + | + | + | + | + |
| 8 Криптографические методы защиты информации | + | + | + | + | + |
| 9 Методы математического моделирования | + | + | + | + | + |
| 10 Моделирование систем и сетей телекоммуникаций | + | + | + | + | + |
| 11 Организация и управление службой защиты информации на предприятии | + | + | + | + | + |
| 12 Основы защиты информационных процессов в операционных системах | + | + | + | + | + |
| 13 Основы построения защищенных баз данных | + | | | | + |
| 14 Прикладные вопросы дискретной математики | + | + | + | + | + |
| 15 Принципы построения систем информационной безопасности | + | + | + | + | + |
| 16 Расчет элементов и устройств радиосвязи | + | + | + | + | + |
| 17 Системы позиционирования подвижных объектов | + | | | | |
| 18 Системы радиосвязи и сети телерадиовещания | + | | | | |
| 19 Статистическая теория телекоммуникационных систем | + | | | | |
| 20 Теория нечетких множеств | + | | | | |
| 21 Теория радиотехнических сигналов | + | + | + | + | + |
| 22 Теория электрической связи | + | + | + | + | + |
| 23 Управление радиочастотным спектром | + | + | + | + | + |
| 24 Устройства приема и обработки сигналов в защищенных системах радиосвязи | + | + | | | + |
| 25 Цифровая обработка сигналов | + | + | + | + | + |
| 26 Электромагнитная совместимость и | + | + | + | + | + |

Согласована на портале № 29003

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| управление радиочастотным спектром | | | | | |
| 27 Электроника и схемотехника | + | + | + | + | + |

**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, Зачет, 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. | 2 | ОПК-2 |
| | Разность и симметрическая разность множеств. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 2 Булева алгебра логики | Метод Квайна. Метод Петрика. | 2 | ОПК-2 |
| | Карты Вейча. | 2 | |
| | Минимизация ДНФ при помощи карт Вейча. | 2 | |
| | Минимизация ДНФ с учетом неопределенных состояний. | 2 | |
| | Упрощение логических выражений в алгебре Жегалкина. | 2 | |
| | Итого | 10 | |
| 3 Конечные автоматы | Анализ асинхронного автомата.Синтез синхронных автоматов на JK-триггерах. | 4 | ОПК-2 |
| | Синтез синхронных автоматов на JK-триггерах. | 8 | |

Согласована на портале № 29003

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 12 | |
| 4 Комбинаторика | Правило произведения в комбинаторике. | 2 | ОПК-2 |
| | Перестановки без повторений, перестановки с повторениями, размещения без повторений, размещения с повторениями, сочетания без повторений. | 4 | |
| | Итого | 6 | |
| 5 Теория графов | Нахождение простых цепей. | 2 | ОПК-2 |
| | Двойственные графы. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 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 | 2 | ОПК-2 | Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 2 Булева алгебра логики | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-2 | Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6 | | |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Итого | 14 | | |
| 3 Конечные автоматы | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-2 | Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6 | | |

Согласована на портале № 29003

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Итого | 14 | | |
| 4 Комбинаторика | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-2 | Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 5 Теория графов | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-2 | Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Подготовка к контрольным работам | 4 | | |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 48 | | |
| Итого | | 48 | | |

## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | | |
| Контрольная работа | 30 | 30 | 30 | 90 |
| Тест | 3 | 3 | 4 | 10 |
| Итого максимум за период | 33 | 33 | 34 | 100 |
| Нарастающим итогом | 33 | 66 | 100 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Согласована на портале № 29003

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 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] : учеб. пособие / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с. (дата обращения: 21.04.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/231 (дата обращения: 20.06.2018).

2. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 592 с. (дата обращения: 21.04.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71772 (дата обращения: 20.06.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера [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. (дата обращения: 20.06.2018).

### 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] : учеб. пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 528 с. (дата обращения: 21.04.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5251 (дата обращения: 20.06.2018).

2. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 528 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) (дата обращения: 21.04.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5251 (дата обращения: 20.06.2018).

#### 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:**

Согласована на портале № 29003

– 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. 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.

2. 2. Система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

## 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.

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;

Согласована на портале № 29003

- 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

Согласована на портале № 29003

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

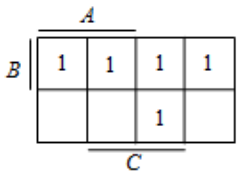
| | |
|---|---|
| 2. Какое из следующих булевых выражений равно единице?<br><br>Обозначения:<br>знак дизъюнкции: +<br>знак конъюнкции: · | $A + 0 + B + 0$ |
| | $(1 + 0) \cdot (0 + 1) \cdot (0 + 0)$ |
| | $(1 + A \cdot 0) \cdot (0 + 1) \cdot (1 + 1)$ |
| | $(1 + 0 + 1 + 0) \cdot 0$ |

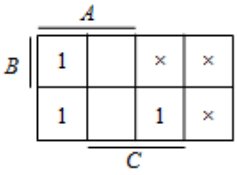
| | |
|---|---|
| 3. Укажите формулу теоремы де Моргана<br><br>Обозначения:<br>знак дизъюнкции: +<br>знак конъюнкции: · | $A + A \cdot B = A$ |
| | $A + A \cdot \overline{B} = A$ |
| | $A \cdot B + A \cdot \overline{B} = A$ |
| | $\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$ |

| | |
|---|---|
| 4. Укажите булеву функцию, представленную в ДНФ<br><br>Обозначения:<br>знак дизъюнкции: +<br>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? | $f(A,B,C) = A \cdot B \cdot C + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$ |
| | $f(A,B,C) = A \cdot B + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$ |
| | $f(A,B,C) = (A + B) \cdot (A + C)$ |
| | $f(A,B,C) = A + B + C$ |

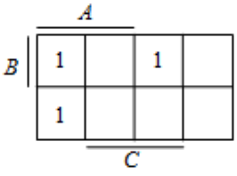
Согласована на портале № 29003

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

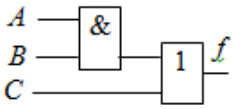
| | |
|---|---|
| 7. Какое из следующих выражений является минимальной ДНФ булевой функции, заданной картой Вейча?<br><br><br>Обозначения:<br>знак дизъюнкции: +<br>знак конъюнкции: ·<br>неопределённость: × | $f(A,B,C) = A + \overline{A} \cdot C$<br>$f(A,B,C) = \overline{A} + A \cdot C$<br>$f(A,B,C) =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

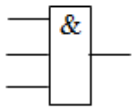
| | |
|---|---|
| 8. Какая из следующих булевых функций содержит пять вхождений переменных?<br>Обозначения:<br>знак дизъюнкции: +<br>знак конъюнкции: · | $f(A,B,C,D) = (A + B) \cdot (C + D) \cdot A \cdot B$<br>$f(A,B) = A + A + A \cdot B$<br>$f(A,B,C) = (A \cdot B + C) \cdot \overline{A + B} + B + C$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

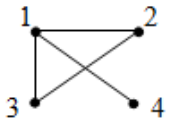
| | |
|---|---|
| 9. Какая из следующих булевых функций равна единице на наборе 000?<br>Обозначения:<br>знак дизъюнкции: +<br>знак конъюнкции: · | $f(A,B,C) = A + A \cdot B + C + A \cdot \overline{B}$<br>$f(A,B,C) = \overline{A} + B \cdot \overline{C}$<br>$f(A,B,C) = A \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot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

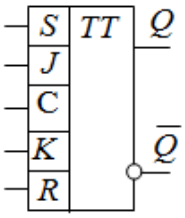
| | |
|---|---|
| 10. На скольких наборах значений переменных функция, заданная картой Вейча, принимает единичное значение?<br><br> | На двух<br>На трёх<br>На четырёх<br>На пяти |

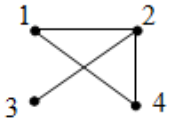
Согласована на портале № 29003

| | |
|---|---|
| 11. Какая булева функция описывает работу логической схемы?<br><br><br>Обозначения:<br>знак дизъюнкции: +<br>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?<br><br> | Трёхвходовой элемент И |
| | Трёхвходовой элемент ИЛИ |
| | Двухвходовой элемент ИЛИ |
| | Инвертор |

| | |
|---|---|
| 13. Чему равна степень вершины 1 в графе вида<br><br> | Единице |
| | Двум |
| | Трём |
| | Четырём |

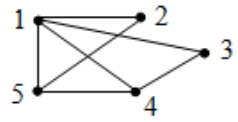
| | |
|---|---|
| 14. На рисунке изображён триггер. Укажите его тип.<br><br> | *RS* |
| | *JK* |
| | *D* |
| | *T* |

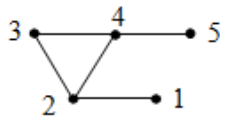
| | |
|---|---|
| 15. Какая вершина в следующем графе является висячей (концевой)?<br><br> | Вершина 1 |
| | Вершина 2 |
| | Вершина 3 |
| | Вершина 4 |

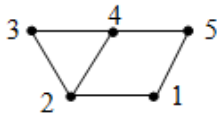
Согласована на портале № 29003

| 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?<br><br> | Вершина 1 |
|---|---|
| | Вершина 2 |
| | Вершина 4 |
| | Вершина 5 |

| 19. Укажите чётную вершину в графе<br><br> | Первая |
|---|---|
| | Вторая |
| | Третья |
| | Четвёртая |

| 20. Сколько граней в графе:<br><br> | Одна грань |
|---|---|
| | Две грани |
| | Три грани |
| | Четыре грани |

Согласована на портале № 29003

### 14.1.2. Зачёт

Для выставления зачёта необходимо выполнение рейтинга не менее 60 баллов.

### 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.

Согласована на портале № 29003

### 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 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 № 29003