

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

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: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 24 | 24 | часов |
| 2 | Практические занятия | 34 | 34 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 58 | 58 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 50 | 50 | 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

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 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.
ТОР

_____ А. А. Гельцер

Эксперты:

профессор кафедры математики _____ А. А. Ельцов

Доцент кафедры
телекоммуникаций и основ
радиотехники (ТОР)

_____ С. И. Богомолов

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

развитие способностей к самоорганизации и самообразованию, необходимых для успешной профессиональной деятельности

1.2. Задачи дисциплины

– выработка у студентов умения самостоятельно работать с математической литературой и решать задачи из области профессиональной деятельности на основе приобретённых навыков к самоорганизации и самообразованию.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.Б.5.4) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Инженерная и компьютерная графика, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Математический анализ, Прикладные математические методы в радиотехнике, Теория вероятностей и математическая статистика, Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная техника, Информационные технологии, Математические методы описания сигналов, Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях, Общая теория связи, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Радиоавтоматика, Радиопередающие устройства систем радиосвязи и радиодоступа, Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа, Радиотехнические системы передачи данных, Распространение радиоволн и антенно фидерные устройства, Сети и системы цифровой радиосвязи и радиодоступа, Статистическая теория инфокоммуникационных систем, 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** основные положения дискретной математики из таких разделов, как теория множеств, булева алгебра логики, теория конечных автоматов, комбинаторика и теория графов, и повышать свою компетенцию путём самообразования и самоорганизации

– **уметь** самостоятельно работать с математической литературой, развивая свои способности к самоорганизации и самообразованию в области профессиональной деятельности

– **владеть** навыками самоорганизации и самообразования в области разделов дискретной математики, относящихся к профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|-----------|
| | | 4 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 58 | 58 |
| Лекции | 24 | 24 |
| Практические занятия | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа (всего) | 50 | 50 |
| 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 | 20 | 20 |

| | | |
|-----------------------|-----|-----|
| 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 | ОК-7 |
| 2 Булева алгебра логики | 8 | 10 | 14 | 32 | ОК-7 |
| 3 Конечные автоматы | 8 | 10 | 16 | 34 | ОК-7 |
| 4 Комбинаторика | 4 | 6 | 8 | 18 | ОК-7 |
| 5 Теория графов | 2 | 4 | 8 | 14 | ОК-7 |
| Итого за семестр | 24 | 34 | 50 | 108 | |
| Итого | 24 | 34 | 50 | 108 | |

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 | ОК-7 |
| | 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. | 8 | ОК-7 |

| | | | |
|---------------------|--|---|------|
| | <p>Метод Петрика. Минимизация булевых формул при помощи карт Вейча. Нахождение тупиковых и минимальных КНФ. Минимизация ДНФ неполностью определенных функций.</p> <p>Минимизация КНФ неполностью определенных функций. Аксиомы алгебры Жегалкина. Понятие производной от булевой функции. Применение карт Вейча в алгебре Жегалкина.</p> <p>Дифференцирование булевых функций с применением карт Вейча. Табличное интегрирование булевых функций. Аналитический способ интегрирования булевых</p> | | |
| | Итого | 8 | |
| 3 Конечные автоматы | <p>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, 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.</p> | 8 | ОК-7 |
| | Итого | 8 | |
| 4 Комбинаторика | <p>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.</p> | 4 | ОК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Теория графов | <p>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.</p> | 2 | ОК-7 |
| | 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 Инженерная и компьютерная графика | + | + | + | + | + |
| 2 Линейная алгебра и аналитическая геометрия | + | + | + | + | + |
| 3 Математический анализ | + | + | + | + | + |
| 4 Прикладные математические методы в радиотехнике | + | + | + | + | + |
| 5 Теория вероятностей и математическая статистика | + | | | + | |
| 6 Электроника | + | + | | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | |
| 1 Вычислительная техника | + | + | + | + | + |
| 2 Информационные технологии | + | + | + | + | + |
| 3 Математические методы описания сигналов | + | + | + | + | + |
| 4 Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях | + | + | + | + | + |
| 5 Общая теория связи | + | + | + | + | + |
| 6 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей | + | + | + | + | + |
| 7 Радиоавтоматика | + | + | + | + | + |
| 8 Радиопередающие устройства систем радиосвязи и радиодоступа | + | + | + | + | + |
| 9 Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа | + | + | + | + | + |
| 10 Радиотехнические системы передачи данных | + | + | + | + | + |
| 11 Распространение радиоволн и антенно фидерные устройства | + | + | + | + | + |
| 12 Сети и системы цифровой радиосвязи и радиодоступа | + | + | + | + | + |
| 13 Статистическая теория инфокоммуникационных систем | + | + | + | + | + |

| | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|
| 14 Цифровая обработка сигналов | + | + | + | + | + |
| 15 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 |
|-------------|--------------|------------|-----------|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ОК-7 | + | + | + | 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 | ОК-7 |
| | Разность и симметрическая разность множеств. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 2 Булева алгебра логики | Метод Квайна. Метод Петрика. | 2 | ОК-7 |
| | 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 | ОК-7 |
| | Синтез синхронных автоматов на JK-триггерах. | 6 | |
| | Итого | 10 | |

| | | | |
|------------------|---|----|------|
| 4 Комбинаторика | Правило произведения в комбинаторике. | 2 | ОК-7 |
| | Перестановки без повторов, перестановки с повторениями, размещения без повторов, размещения с повторениями, сочетания без повторов. | 4 | |
| | Итого | 6 | |
| 5 Теория графов | Нахождение простых цепей. | 2 | ОК-7 |
| | Двойственные графы. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 34 | |

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 | ОК-7 | Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 2 Булева алгебра логики | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОК-7 | 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 | 6 | ОК-7 | Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6 | | |

| | | | | |
|------------------|---|----|------|--|
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 4 Комбинаторика | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОК-7 | Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 5 Теория графов | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОК-7 | Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Подготовка к контрольным работам | 4 | | |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 50 | | |
| Итого | | 50 | | |

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.

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) |
| 65 - 69 | | |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 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: 21.06.2018).

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: 21.06.2018).

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: 21.06.2018).

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: 21.06.2018).

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: 21.06.2018).

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:

- 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;

- 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

| | |
|---|--|
| <p>1. Какое из следующих булевых выражений равно нулю?</p> <p>Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·</p> | $1 + 0 + 1 + 0$ |
| | $(1 + 0) \cdot (0 + 1) \cdot (0 + 0)$ |
| | $(1 + 0) \cdot (0 + 1) \cdot (1 + 1)$ |
| | $1 + 0 + 1 + 0$ |
| <p>2. Какое из следующих булевых выражений равно единице?</p> <p>Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·</p> | $A + 0 + B + 0$ |
| | $(1 + 0) \cdot (0 + 1) \cdot (0 + 0)$ |
| | $(1 + A \cdot 0) \cdot (0 + 1) \cdot (1 + 1)$ |
| | $(1 + 0 + 1 + 0) \cdot 0$ |
| <p>3. Укажите формулу теоремы де Моргана</p> <p>Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·</p> | $A + A \cdot B = A$ |
| | $A + A \cdot \bar{B} = A$ |
| | $A \cdot B + A \cdot \bar{B} = A$ |
| | $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$ |
| <p>4. Укажите булеву функцию, представленную в ДНФ</p> <p>Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·</p> | $f(A,B,C,D) = A \cdot B + C \cdot D$ |
| | $f(A,B) = \overline{A + B}$ |
| | $f(A,B,C,D) = (A + B) \cdot (C + D)$ |
| | $f(A,B,C,D) = (A + B + C) \cdot D$ |
| <p>5. Какая из следующих булевых функций представлена в СДНФ?</p> | $f(A,B,C) = A \cdot B \cdot C + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$ |
| | $f(A,B,C) = A \cdot B + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$ |
| | $f(A,B,C) = (A + B) \cdot (A + C)$ |
| | $f(A,B,C) = A + B + C$ |

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

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

| | |
|---|---|
| 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: · | $f(A,B,C) = A + A \cdot B + C + A \cdot \bar{B}$ |
| | $f(A,B,C) = \bar{A} + B \cdot \bar{C}$ |
| | $f(A,B,C) = A \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C}$ |
| | $f(A,B,C) = (A + B) \cdot (C + C) \cdot A \cdot B$ |

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

| | | |
|--|--|--|
| <p>11. Какая булева функция описывает работу логической схемы?</p> <p>Обозначения: знак дизъюнкции: + знак конъюнкции: ·</p> | | $f(A,B,C) = A \cdot B \cdot C + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$ |
| | | $f(A,B,C) = A \cdot B + C$ |
| | | $f(A,B,C) = A + B \cdot C$ |
| | | $f(A,B,C) = A \cdot B + \bar{B} \cdot \bar{C}$ |

| | |
|--|---------------------------------|
| <p>12. Какой логический элемент изображён?</p> | <u>Трёхвходовой элемент И</u> |
| | Трёхвходовой элемент ИЛИ |
| | <u>Двухвходовой элемент ИЛИ</u> |
| | Инвертор |

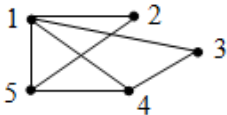
| | |
|--|---------|
| <p>13. Чему равна степень вершины 1 в графе вида</p> | Единице |
| | Двум |
| | Трём |
| | Четырём |

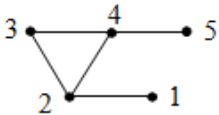
| | |
|---|----|
| <p>14. На рисунке изображён триггер. Укажите его тип.</p> | RS |
| | JK |
| | D |
| | T |

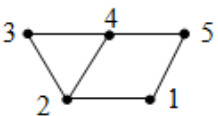
| | |
|---|-----------|
| <p>15. Какая вершина в следующем графе является висячей (концевой)?</p> | Вершина 1 |
| | Вершина 2 |
| | Вершина 3 |
| | Вершина 4 |

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

| | |
|---|-------------------------------|
| 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

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

14.1.6. Методические рекомендации

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

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

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

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

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

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

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

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены 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.