**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.03 Прикладная информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Прикладная информатика в экономике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 36 | 36 | часов |
| Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | часов |
| | 4 | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Зачет | 2 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 68868

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Целью дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам алгебры высказываний, теории булевых функций, математической логики и теории алгоритмов как аппарата для построения моделей дискретных систем. В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся со спецификой методов решения практических задач, предлагаемых различными разделами дисциплины. Использование вычислительной техники на практических занятиях помогает студентам приобрести навыки построения и исследования различных дискретных моделей.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Основной задачей изучения дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.03.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 68868

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования | Знает основы математической логики и теории алгоритмов |
| | ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением математической логики и теории алгоритмов |
| | ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов | Владеет навыками построения моделей дискретных систем |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 2 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Лекционные занятия | 36 | 36 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Подготовка к зачету | 27 | 27 |
| Подготовка к тестированию | 10 | 10 |
| Подготовка к контрольной работе | 5 | 5 |
| Выполнение практического задания | 15 | 15 |
| Подготовка к устному опросу / собеседованию | 15 | 15 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 144 | 144 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 4 | 4 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

Согласована на портале № 68868

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | | |
| 1 Алгебра высказываний | 4 | 7 | 13 | 24 | ОПК-1 |
| 2 Синтез логических схем | 10 | 9 | 16 | 35 | ОПК-1 |
| 3 Логика предикатов | 6 | 8 | 13 | 27 | ОПК-1 |
| 4 Формальные теории | 8 | 4 | 15 | 27 | ОПК-1 |
| 5 Основы теории алгоритмов | 8 | 8 | 15 | 31 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 72 | 144 | |
| Итого | 36 | 36 | 72 | 144 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | |
| 1 Алгебра высказываний | Основные понятия алгебры высказываний. Высказывания и логические операции. Формулы алгебры высказываний. Логическая равносильность формул. Логическое следование формул. | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Синтез логических схем | Автоматные описания систем управления. Виды автоматных описаний. Понятие комбинационной схемы и ее описание. Автомат с памятью. Множество состояний. Табличное описание. Графовое описание. | 10 | ОПК-1 |
| | Итого | 10 | |
| 3 Логика предикатов | Основные понятия логики предикатов. Логические операции над предикатами. Кванторные операции. Формулы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов. Нормальная форма записи формул логики предикатов. | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 68868

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Формальные теории | Основные определения. Понятие формальной теории. Аксиоматические теории. Алфавит, формулы, правила вывода. Интерпретация формальной теории в содержательную. Непротиворечивость и полнота формальной теории. Понятие исчисления. Примеры исчислений. Исчисление высказываний и его свойства. Исчисление предикатов и его свойства. | 8 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 5 Основы теории алгоритмов | Интуитивное понятие алгоритма и проблема его уточнения. Основные свойства алгоритма в его интуитивном определении. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Направления уточнения понятия алгоритма. Теория рекурсивных функций. Простейшие числовые функции. Основные операторы. Машины Тьюринга. Состав и конфигурация машины Тьюринга. Команда и программа. Композиция и итерация машины Тьюринга. Нормальные «алгорифмы» Маркова. Основные понятия. Правила задания и выполнения нормального алгоритма. | 8 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 36 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | |
| 1 Алгебра высказываний | Операции над высказываниями. Таблицы истинности. Равносильность. Логическое следование формул. | 7 | ОПК-1 |
| | Итого | 7 | |
| 2 Синтез логических схем | Математическое описание комбинационной схемы. Минимизация аналитического выражения и переход к выбранному базису. Построение логической схемы. | 9 | ОПК-1 |
| | Итого | 9 | |
| 3 Логика предикатов | Операции над предикатами. Доказательство равносильности формул логики предикатов. Нормальная форма записи формул логики предикатов. | 8 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |

Согласована на портале № 68868

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Формальные теории | Порядок построения аксиоматической формальной теории. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов. | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Основы теории алгоритмов | Элементы теории рекурсивных функций. Простейшие числовые функции. Оператор подстановки. Оператор примитивной рекурсии. Оператор минимизации. Примитивно-рекурсивные и частично-рекурсивные функции. Машины Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова. | 8 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 36 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | |
| 1 Алгебра высказываний | Подготовка к зачету | 4 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 1 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Выполнение практического задания | 3 | ОПК-1 | Практическое задание |
| | Подготовка к устному опросу / собеседованию | 3 | ОПК-1 | Устный опрос / собеседование |
| | Итого | 13 | | |
| 2 Синтез логических схем | Подготовка к зачету | 7 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 1 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Выполнение практического задания | 3 | ОПК-1 | Практическое задание |
| | Подготовка к устному опросу / собеседованию | 3 | ОПК-1 | Устный опрос / собеседование |
| | Итого | 16 | | |

Согласована на портале № 68868

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 Логика предикатов | Подготовка к зачету | 4 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 1 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Выполнение практического задания | 3 | ОПК-1 | Практическое задание |
| | Подготовка к устному опросу / собеседованию | 3 | ОПК-1 | Устный опрос / собеседование |
| | Итого | 13 | | |
| 4 Формальные теории | Подготовка к зачету | 6 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 1 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Выполнение практического задания | 3 | ОПК-1 | Практическое задание |
| | Подготовка к устному опросу / собеседованию | 3 | ОПК-1 | Устный опрос / собеседование |
| | Итого | 15 | | |
| 5 Основы теории алгоритмов | Подготовка к зачету | 6 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 1 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Выполнение практического задания | 3 | ОПК-1 | Практическое задание |
| | Подготовка к устному опросу / собеседованию | 3 | ОПК-1 | Устный опрос / собеседование |
| | Итого | 15 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |
| Итого | | 72 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | Зачёт, Контрольная работа, Практическое задание, Тестирование, Устный опрос / собеседование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 68868

| Формы контроля | 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 |
|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | |
| Зачёт | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Контрольная работа | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Устный опрос / собеседование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Практическое задание | 8 | 8 | 9 | 25 |
| Тестирование | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Итого максимум за период | 33 | 33 | 34 | 100 |
| Нарастающим итогом | 33 | 66 | 100 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

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

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

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | 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) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Шевелев, Юрий Павлович. Математическая логика и теория алгоритмов : Учебное пособие. - Томск : Дельтаплан , 2007. - 219[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.).

### 7.2. Дополнительная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / В. М. Зюзьков - 2015. 236 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5988.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

Согласована на портале № 68868

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы / Т. О. Перемитина - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7464.

### 7.3.2. 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.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная панель;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

### 8.3. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Согласована на портале № 68868

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

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

### 8.4. 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 зрения** 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.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Алгебра высказываний | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Устный опрос / собеседование | Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Согласована на портале № 68868

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Синтез логических схем | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Устный опрос / собеседование | Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Логика предикатов | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Устный опрос / собеседование | Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Формальные теории | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Устный опрос / собеседование | Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Основы теории алгоритмов | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Устный опрос / собеседование | Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Согласована на портале № 68868

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |

Согласована на портале № 68868

| | |
|---|---|
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Отрицанием (инверсией) высказывания A называется: a) высказывание не A , истинное тогда и только тогда, когда A ложно; b) высказывание не A , истинное тогда и только тогда, когда A истинно; c) высказывание не A , истинное тогда и только тогда, когда A не определено.
2. Конъюнкцией двух высказываний A и B называется: a) высказывание A^B , истинное тогда и только тогда, когда истинны одно из высказываний A или B; b) высказывание A^B , истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания A и B; c) высказывание A^B , истинное тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания A и B.
3. У какой бинарной операции самый высокий приоритет: a) отрицания; b) конъюнкции; c) дизъюнкции.
4. Какое из повествовательных предложений является высказыванием: a) « Число 6 делится на 2 »; b) « y меньше 10 »; c) « x делится на 8 без остатка ».
5. Тождественно истинные формулы (тавтологии) это: a) формулы, принимающие значение «ложь» на всех наборах логических переменных; b) формулы, принимающие значение «ложь» на наборах из нулей; c) формулы, принимающие значение «истина» на всех наборах логических переменных.
6. Две формулы называют равносильными: a) если все результирующие значения формул в истинностной таблице совпадают; b) если все значения формул в истинностной таблице равны 1; c) если все значения формул в истинностной таблице равны 0.
7. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) это: a) форма записи алгебры высказываний, представленная в виде дизъюнкции элементарных дизъюнкций; b) форма записи алгебры высказываний, представленная в виде конъюнкции элементарных дизъюнкций; c) форма записи алгебры высказываний, представленная в виде дизъюнкции элементарных конъюнкций.
8. Функция f (x1, ..., xn) называется сохраняющей ноль, если: a) она на наборе из единиц принимает значение 0, т.е. f (1,...,1) = 0; b) она на любых наборах принимает значение 0; c) она на наборе из нулей принимает значение 0, т.е. f (0,...,0) = 0.
9. n-местным предикатом называется: a) Булева функция f (x1, ..., xn) принимающая значение 0 на всех наборах; b)функция P(x1, ..., xn), определенная на множестве M=M1xM2x...xMn и принимающая (логические) значения из множества {0,1}; c) n – строчка или кортеж.
10. Машина Тьюринга состоит из: a) ленты, считывающей головки, устройства управления и внутренней памяти; b) ленты, считывающей головки, устройства управления и внешней памяти; c) ленты, считывающей головки, устройства запоминания и внутренней памяти.

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Минимизация дизъюнктивных нормальных форм. Основные определения.
2. Этапы минимизации дизъюнктивных нормальных форм. Получение сокращенной ДНФ из совершенной.
3. Выделение ядра минимизируемой функции и удаление импликантов, не входящих ни в одну из тупиковых форм.
4. Получение тупиковых ДНФ и выбор минимальной формы. Минимизация ДНФ.
5. Автоматные описания систем управления. Понятие комбинационной схемы.
6. Особенности описания автомата с памятью.
7. Синтез комбинационных схем: 1-2 этапы. Синтез комбинационных схем: 3-4 этапы.
8. Понятие предиката. Операции над предикатами.
9. Обобщение операций квантирования. Равносильность предикатов.

Согласована на портале № 68868

10. Формальные теории. Основные понятия и положения.
11. Исчисление высказываний: алфавит, формулы, аксиомные схемы, правила вывода.
12. Правильность интерпретации исчисления высказываний в алгебру высказываний. Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний.
13. Исчисление предикатов: алфавит, формулы, аксиомные схемы, правила вывода.
14. Интуитивное понятие алгоритма и проблема его уточнения.
15. Основные понятия теории рекурсивных функций. Простейшие числовые функции.
16. Преобразования числовых функций. Оператор подстановки.
17. Преобразования числовых функций. Оператор примитивной рекурсии.
18. Преобразования числовых функций. Оператор минимизации.
19. Примитивно-рекурсивные функции. Примеры. Частично-рекурсивные функции. Тезис Черча.
20. Машины Тьюринга. Состав и конфигурация. Машины Тьюринга. Команда и программа. Примеры.
21. Композиция машин Тьюринга. Примеры. Итерация машин Тьюринга. Теорема Тьюринга.
22. Нормальные алгоритмы Маркова.

### 9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Булева функция f(x1, x2, x3, x4) четырех переменных принимает единичные значения на наборах с номерами № 0, 2, 6, 7, 8, 14, 15. Для указанной функции построить таблицу истинности, записать совершенные ДНФ и КНФ.
2. Найти минимальную ДНФ функции f(x1, x2, x3, x4).
3. Для полученной минимальной ДНФ построить логическую схему в базисах: {дизъюнкция, отрицание}, {конъюнкция, отрицание}.
4. Приведите два самостоятельных примера применения оператора примитивной рекурсии.
5. Составьте программу машины Тьюринга, уменьшающей данное число на единицу.

### 9.1.4. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Дать определения элементарного и сложного высказывания, привести примеры.
2. Определения совершенной ДНФ и КНФ, сокращенной ДНФ и КНФ, тупиковой и минимальной ДНФ и КНФ.
3. Алгоритм получения минимальной КНФ.
4. Замкнутые и открытые формулы логики предикатов.
5. Содержание команды машины Тьюринга.

### 9.1.5. Темы практических заданий

1. Операции над высказываниями. Таблицы истинности. Равносильность. Логическое следование формул.
2. Математическое описание комбинационной схемы. Минимизация аналитического выражения и переход к выбранному базису. Построение логической схемы.
3. Операции над предикатами. Доказательство равносильности формул логики предикатов. Нормальная форма записи формул логики предикатов.
4. Порядок построения аксиоматической формальной теории. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов.
5. Элементы теории рекурсивных функций. Простейшие числовые функции. Оператор подстановки. Оператор примитивной рекурсии. Оператор минимизации. Примитивно-рекурсивные и частично-рекурсивные функции. Машины Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.

## 9.2. 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

Согласована на портале № 68868

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 осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. 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

Согласована на портале № 68868

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 № 68868

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |
| Заведующий обеспечивающей каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |
| И.О. начальника учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73 |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АСУ | А.И. Исакова | Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82 |
| Заведующий кафедрой, каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АСУ | А.В. Афонасенко | Разработано, 3637ce12-0eda-48aa-8bb6-b63b266ef744 |

Согласована на портале № 68868