

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики
Компьютерных технологий и систем



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Замотайлова Д.А.
Протокол от 25.04.2025 № 7

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ И ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)подготовки: Разработка и модификация информационных систем и баз данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

2025

Разработчики:

Профессор, кафедра компьютерных технологий и систем
Аршинов Г.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Администратор баз данных", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 408н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование комплекса знаний, позволяющих решать стандартные профессиональные задачи с применением теории булевых функций, естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Задачи изучения дисциплины:

- системный анализ предметной области;
- методы математического анализа и моделирования;
- логические функции и контактные схемы цифровой техники;
- методы формализации понятия алгоритма;
- методы доказательства алгоритмической неразрешимости массовых проблем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Kомпетенции, индикаторы и результаты обучения

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.

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Основы математики

ОПК-1.1/Зн2 Основы вычислительной техники

ОПК-1.1/Зн3 Основы программирования

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Применять навыки программирования.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеет программами моделирования систем

ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Методов математического анализа и моделирования систем.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний

ОПК-1.2/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с использованием методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.2/Ум3 Решать стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний и методов математического моделирования.

ОПК-1.2/Ум4 Ешать стандартные профессиональные задачи с применением, методов программного компьютерного моделирования.

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Навыками решения стандартных профессиональных задач с применением общеинженерных знаний, методов моделирования.

ОПК-1.2/Нв2 Навыками решения стандартных профессиональных задач с применение методов программного моделирования

ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Методических основ моделирования систем

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Умеет разработать методику проведения экспериментального исследования и моделирования систем объектов профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-1.3/Нв2 Навыками экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-1.3/Нв3 Владеет навыками работы с программным обеспечением моделирования систем объектов профессиональной деятельности

ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий

ОПК-6.1 Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.

Знать:

ОПК-6.1/Зн1 Методы алгоритмизации.

ОПК-6.1/Зн2 Языки и технологии программирования.

ОПК-6.2 Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.

Уметь:

ОПК-6.2/Ум1 Применять методы алгоритмизации

ОПК-6.2/Ум2 Применять языки и технологии программирования при решении профессиональных задач.

ОПК-6.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

Владеть:

ОПК-6.3/Нв1 Навыками программирования прототипов программно-технических комплексов задач.

ОПК-6.3/Нв2 Навыками отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Основы математической логики и теории алгоритмов» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	144	4	79	3	30	32	14	11	Экзамен (54)
Всего	144	4	79	3	30	32	14	11	54

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Высказывания и логические операции над высказываниями	15	3	4	4	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 1.1. Понятие высказывания. Логические операции.	9	3	2	2	1	1	
Тема 1.2. Формулы логики высказываний.	6		2	2	1	1	
Раздел 2. Грамматические связи	6		2	2	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 2.1. Применение логики высказываний к анализу и синтезу переключательных схем.	6		2	2	1	1	
Раздел 3. Булевские функции и булевы алгебры	12		4	4	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 3.1. Булевские функции и булевы алгебры.	6		2	2	1	1	
Тема 3.2. Применение аппарата булевой алгебры к анализу и синтезу комбинационных схем.	6		2	2	1	1	
Раздел 4. Функциональные схемы.	6		2	2	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 4.1. Функциональные схемы булевых функций.	6		2	2	1	1	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Раздел 5. Предикаты.	14		4	6	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 5.1. Основные понятия и операции над предикатами.	6		2	2	1	1	
Тема 5.2. Операции над предикатами.	8		2	4	1	1	
Раздел 6. Понятие алгоритма и его формализация.	37		14	14	6	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 6.1. Основные понятия теории алгоритмов.	6		2	2	1	1	
Тема 6.2. Уточнение понятия алгоритма.	6		2	2	1	1	
Тема 6.3. Вычисления на машине Тьюринга.	10		4	4	1	1	
Тема 6.4. Основы программирования.	5		2	2	1		
Тема 6.5. Основы программирования.	5		2	2	1		
Тема 6.6. Рекурсивные функции.	5		2	2	1		
Итого	90	3	30	32	14	11	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Высказывания и

логические операции над высказываниями

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 1.1. Понятие высказывания. Логические операции.

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Высказывания и логические опе-рации над вы-сказываниями

1. Основные по-нятия логики вы-сказываний.
2. Логические операции над вы-сказываниями.
3. Свойства логи-ческих операций.

Тема 1.2. Формулы логики высказываний.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

1. Понятие формулы логики вы-сказываний и ее логический смысл. Приоритет логических операций.
2. Вычисление значений истинности формул ло-гики высказываний.
3. Тождественно-истинные и тож-дественно- ложные формулы логики высказываний. Логическая равносильность формул.

Раздел 2. Грамматические связи

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

- Тема 2.1. Применение логики высказываний к анализу и синтезу переключательных схем.**
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)
1. Представление законов логики высказываний переключательными схемами.
 2. Примеры переключательных схем.

- Раздел 3. Булевские функции и булевые алгебры**
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

- Тема 3.1. Булевские функции и булевые алгебры.**
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)
1. Булевские функции.
 2. Булевые алгебры.

- Тема 3.2. Применение аппарата булевой алгебры к анализу и синтезу комбинационных схем.**
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Применение булевых функций к анализу и синтезу комбинационных схем (схем без памяти).

- Раздел 4. Функциональные схемы.**
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

- Тема 4.1. Функциональные схемы булевых функций.**
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)
1. Функциональные схемы двоичных сумматоров.
 2. Логические операции, выполняемые микропроцессором.

- Раздел 5. Предикаты.**
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

- Тема 5.1. Основные понятия и операции над предикатами.**
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)
1. Понятие предиката.
 2. Операции над предикатами.

- Тема 5.2. Операции над предикатами.**
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)
1. Операции над предикатами.
 2. Кванторные операции.

- Раздел 6. Понятие алгоритма и его формализация.**
(Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 14ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Тема 6.1. Основные понятия теории алгоритмов.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

1. Неформальное понятие алгоритма. Свойства алгоритма.
2. Способы описания алгоритмов.

Тема 6.2. Уточнение понятия алгоритма.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

1. Различные подходы к определению алгоритма.
2. Машина Тьюринга.

Тема 6.3. Вычисления на машине Тьюринга.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Вычисления на машинах Тьюринга. Примеры машин Тьюринга.

Тема 6.4. Основы программирования.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.)

1. Суперпозиция машин (программ).
2. Композиция машин (программ).

Тема 6.5. Основы программирования.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.)

1. Ветвление машин (программ).
2. Циклические вычисления на машинах Тьюринга.

Тема 6.6. Рекурсивные функции.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.)

- 1.Простейшие вычислимые функции.
- 2.Схема примитивной рекурсии.
- 3.Алгоритмически неразрешимые проблемы.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Высказывания и логические операции над высказываниями

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задание 1

Конъюнкция соответствует грамматической связке:

и

или

если,то

очевидно

- | | |
|---|--|
| 0) $\bar{a} \mid b \rightarrow \bar{c} \& a$
1) $a \rightarrow b \oplus a \downarrow c$
2) $a \vee \bar{b} \downarrow c \rightarrow \bar{a}$
3) $\bar{b} \& a \oplus \bar{a} \mid c$
4) $a \rightarrow \bar{b} \downarrow \bar{a} \sim c$ | 5) $(a \oplus b) \mid \bar{c} \vee a$
6) $(\overline{b \& c} \vee a) \downarrow \bar{a}$
7) $a \downarrow b \vee \bar{a} \& \bar{c} /$
8) $a \& b \mid \bar{b} \rightarrow c$
9) $\bar{a} \rightarrow \bar{b} \oplus c \downarrow a$ |
|---|--|

Раздел 2. Грамматические связи

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задание 1

Союз или соответствует:

- логическому умножению;
- логическому сложению;
- разности;
- сумме

Раздел 3. Булевские функции и булевые алгебры

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задание

Булева функция является:

- арифметической;
- разрывной;
- непрерывной;
- логической

Раздел 4. Функциональные схемы.

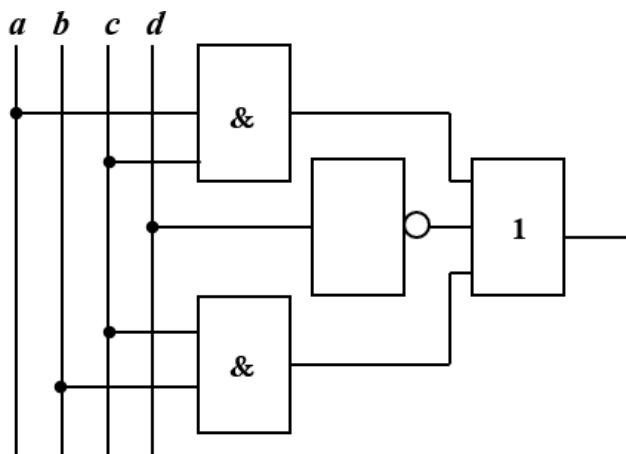
Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задание

Функциональная схема задает:

- цифровую функцию;
- непрерывную функцию;
- разрывную функцию;
- логическую функцию;



Раздел 5. Предикаты.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задание

Предикат -это:

- предложение, которое истинно;
- предложение, которое ложно;
- арифметическая функция;
- логическая функция, определенная на произвольных множествах

Раздел 6. Понятие алгоритма и его формализация.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задание
2. Алгоритм имеет свойство:
 1. массовость
 2. надежность
 3. размерность
 4. повторяемость

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-1.2 ОПК-6.2 ОПК-1.3 ОПК-6.3

Вопросы/Задания:

1. Билет 1

1.Высказывания. Грамматические связи. Сложные высказывания.

2.Машина Тьюринга.

2. Билет 2

1.Логические операции над высказываниями. Их таблицы истинности

2.Виды алгоритмических процессов

3. Билет 3

1.Формулы алгебры логики. Приоритет операций.

2.Способы описания алгоритмов

4. Билет 4

1.Равносильные, тождественно истинные и ложные формулы алгебры логики.

2.Неформальное понятие алгоритма. Свойства алгоритма.

5. Билет 4

1.Функции алгебры логики. Функции одной и двух переменных.

2.Операции над предикатами.

6. Билет 6

1.Способы задания логических функций.

2.Понятие двухместного предиката.

7. Билет 7

1.Представление произвольной логической функции в виде формулы алгебры логики

2.Свойства кванторных операндий на предикатах.

8. Билет 8

1.Машина Тьюринга.

2.Функции алгебры логики. Функции одной и двух переменных.

9. Билет 9

1. СДНФ и ее построение.

2.Упростить функцию $(x \sim y) \cdot (x + y)$.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. АРШИНОВ Г. А. Основы математической логики и теории алгоритмов: учеб. пособие / АРШИНОВ Г. А., Курносов С. А., Лукьяненко Т. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 156 с. - 978-5-907816-70-1. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Основы математической логики и теории алгоритмов: логика нулевого и первого порядков: учеб. пособие / АНИЩИК Т. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 96 с. - 978-5-907474-87-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10204> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лекционный зал

2ЭЛ

акустическая система SNOW CSB150 - 0 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.

экран Projecta Elpro моторизиров. 300x300 - 0 шт.

Учебная аудитория

513ЭЛ

Сплит-система настенная QuattroClima Effecto Standard QV/QN-ES24WA - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)