

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

**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: Создание, модификация и сопровождение информационных систем, администрирование баз данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

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

2024

Разработчики:

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №926, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н; "Администратор баз данных", утвержден приказом Минтруда России от 17.09.2014 № 647н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 18.11.2014 № 896н; "Администратор баз данных", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 408н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Компьютерных технологий и систем	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Лукьяненко Т.В.	Согласовано	22.03.2024, № 9

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

Компетенции, 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

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

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-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования 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-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 видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, 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

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Лабораторная работа	Промежуточная аттестация

	Всего	Внеаудитор р	Лаборатори е	Лекционны е	Практическ е	Самостояте льн	Планируем ое обучение, с результатам программы
Раздел 1. Высказывания и логические операции над высказываниями	15	3	4	4	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 1.1. Понятие высказывания. Логические операции.	9	3	2	2	1	1	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 1.2. Формулы логики высказываний.	6		2	2	1	1	
Раздел 2. Грамматические связки	6		2	2	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 2.1. Применение логики высказываний к анализу и синтезу переключательных схем.	6		2	2	1	1	ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Раздел 3. Булевы функции и булевы алгебры	12		4	4	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 3.1. Булевы функции и булевы алгебры.	6		2	2	1	1	ОПК-1.3 ОПК-6.1
Тема 3.2. Применение аппарата булевой алгебры к анализу и синтезу комбинационных схем.	6		2	2	1	1	ОПК-6.2 ОПК-6.3
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
Тема 5.1. Основные понятия и операции над предикатами.	6		2	2	1	1	ОПК-1.3 ОПК-6.1
Тема 5.2. Операции над предикатами.	8		2	4	1	1	ОПК-6.2 ОПК-6.3
Раздел 6. Понятие алгоритма и его формализация.	37		14	14	6	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 6.1. Основные понятия теории алгоритмов.	6		2	2	1	1	ОПК-1.3 ОПК-6.1
Тема 6.2. Уточнение понятия алгоритма.	6		2	2	1	1	ОПК-6.2 ОПК-6.3
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. 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 операции над высказываниями

1. Основные понятия логики высказываний.
2. Логические операции над высказываниями.
3. Свойства логических операций.

Тема 1.2. Формулы логики высказываний.

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

1. Понятие формулы логики высказываний и ее логический смысл. Приоритет логических операций.
2. Вычисление значений истинности формул логики высказываний.
3. Тавтологично-истинные и тавтологично-ложные формулы логики высказываний. Логическая равносильность формул.

Раздел 2. Грамматические связки

(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 булевы алгебры

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

Тема 3.1. Булевские функции и булевы алгебры.

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

1. Булевские функции.
2. Булевы 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 булевских 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

$$0) \quad \bar{a} \mid b \rightarrow \bar{c} \& a$$

$$1) \quad a \rightarrow b \oplus a \downarrow c$$

$$2) \quad a \vee \bar{b} \downarrow c \rightarrow \bar{a}$$

$$3) \quad \overline{b \& a \oplus \bar{a} \mid c}$$

$$4) \quad a \rightarrow \bar{b} \downarrow a \sim c$$

$$5) \quad (\bar{a} \oplus \bar{b}) \mid \bar{c} \vee a$$

$$6) \quad (\overline{b \& c \vee a}) \downarrow \bar{a}$$

$$7) \quad a \downarrow b \vee \bar{a} \& \bar{c} /$$

$$8) \quad a \& b \mid \bar{b} \rightarrow c$$

$$9) \quad \bar{a} \rightarrow \bar{b} \oplus c \downarrow a$$

Раздел 2. Грамматические связки

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задание 1

Союз или соответствует:

логическому умножению;

логическому сложению;

разности;

сумме

Раздел 3. Булевы

функции и булевы алгебры

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задание

Булева функция является:

арифметической;

разрывной;

непрерывной;

логической

Раздел 4. Функциональные схемы.

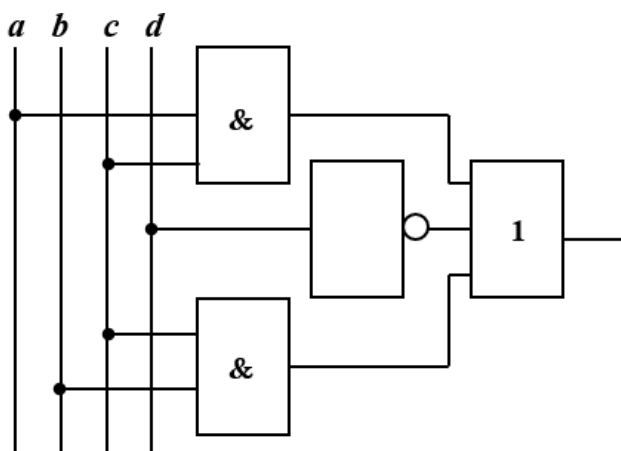
Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задание

Функциональная схема задает:

- цифровую функцию;
- непрерывную функцию;
- разрывеую 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 связки. 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 операций 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., Курносков С. А., Лукьяненко Т. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 157 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: 21.06.2024). - 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. 300х300 - 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)