МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ "_____" _____ 20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Математическая логика и теория алгоритмов Б1.Б.34

Направление подготовки: 10.03.01 - Информационная безопасность
Профиль подготовки: Безопасность автоматизированных систем
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2017
Автор(ы): Патрин Е.В.
Рецензент(ы): Аминова А.В.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Сушков С. В.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Института физики:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

Казань
2018

Содержание

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, к.н. Патрин Е.В. (Кафедра теории относительности и гравитации, Отделение физики), Evgeny.Patrin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять основные положения математической логики и теории алгоритмов при работе с конкретными приложениями, программами и базами данных.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.34 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 10.03.01 "Информационная безопасность (Безопасность автоматизированных систем)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.
Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Элементы теории множеств. Исчисление высказываний	5	7	0	7	
2.	Тема 2. Исчисление предикатов	5	7	0	7	
3.	Тема 3. Булевы и псевдобулевы функции	5	7	0	7	
4.	Тема 4. Многозначные логики	5	7	0	7	
5.	Тема 5. Понятие алгоритма	5	8	0	8	36
	Итого		36	0	36	36

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Элементы теории множеств. Исчисление высказываний

Элементы теории множеств. Понятия: алфавит, буква, слово, ис-числение, аксиома, теорема. Операции теории множеств: пересече-ние, объединение, свойства операций.

Исчисление высказываний (ИВ). Понятия: алфавит ИВ, формула ИВ, терм. Правила вывода. Теорема о дедукции.

Эквивалентность формул. Основные эквивалентные формулы. Цепи эквивалентностей. Таблицы истинности.

Непротиворечивость ИВ, правила введения и удаления, полнота. Главная интерпретация ИВ (на множестве {0, 1}). Независимость ИВ.

Тема 2. Исчисление предикатов

Исчисление предикатов (ИП). Понятия: предикат, n-местное отно-шение (его свойства), функция как двуместное отношение, квантор. ИВ как часть ИП.

Общезначимость в ИП. Теорема о дедукции в ИП.

Непротиворечивость и правила вывода теории доказательств ИП.

Утверждения о полноте и непротиворечивости ИП. Теоремы Лин-денбаума и Геделя.

Тема 3. Булевы и псевдобулевы функции

Булевы и псевдобулевы функции. Представление булевой функции в виде полинома. Степень представления. Псевдобулевы функции. Определение, представление в виде полиномов и позиформ (минимизация булевой функции). Пример: алгоритмическая теория графов.

Преобразование Фурье булевой и псевдобулевой функции. Вес Хэмминга булевой функции. Свойства дискретного преобразования Фурье.

Криптографичекие свойства булевых функций. Аффинная эквивалентность, алгебраическая степень, нелинейность, сбалансированность и k-резилентность. Линейные ядро и структура.

Тема 4. Многозначные логики

Многозначные логики. Основные типы: Лукашевича, Геделя, t-норм система, трехзначная, четырехзначная система Данна-Беллнапа, система произведения.

Функция k-значной логики. Отношение эквивалентности на множестве функций k-значной логики. Циклический полином. Лемма Бернсайда. Теоремы де Брюина и Полиа.

Тема 5. Понятие алгоритма

Понятие алгоритма и вычислимой функции. Примитивно и частично рекурсивные функции. Тезис Черча. Машина Тьюринга-Поста. Вычисления функций на машине Тьюринга-Поста. Универсальная машина Тьюринга. Теорема об универсальном алгоритме. Эффективные алгоритмы.

Сложность алгоритма. Оценки функции сложности. Пример: сложность арифметических операций. Классы задач P и NP. Тезис Колмогорова.

Реляционная алгебра, реляционное исчисление, понятие реляционной схемы, его характеристики. Операции реляционной алгебры. Базы данных.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 5			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ОПК-2	1. Элементы теории множеств. Исчисление высказываний 2. Исчисление предикатов 3. Булевы и псевдобулевы функции 4. Многозначные логики 5. Понятие алгоритма
2	Контрольная работа	ОПК-2	1. Элементы теории множеств. Исчисление высказываний 2. Исчисление предикатов 3. Булевы и псевдобулевы функции 4. Многозначные логики 5. Понятие алгоритма
	Экзамен		

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Семестр 5					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 5
Текущий контроль
1. Устный опрос
Темы 1, 2, 3, 4, 5
Основные понятия раздела:
Элементы теории множеств. Понятия: алфавит, буква, слово, исчисление, аксиома, теорема. Операции теории множеств: пересечение, объединение, свойства операций.
Понятия: алфавит ИВ, формула ИВ, терм. Правила вывода. Теорема о дедукции.
Эквивалентность формул. Основные эквивалентные формулы. Цепи эквивалентностей. Таблицы истинности.
Непротиворечивость ИВ, правила введения и удаления, полнота. Главная интерпретация ИВ (на множестве {0, 1}). Независимость ИВ.
Исчисление предикатов (ИП). Понятия: предикат, n-местное отношение (его свойства), функция как двуместное отношение, квантор. ИВ как часть ИП.
Общезначимость в ИП. Теорема о дедукции в ИП.
Непротиворечивость и правила вывода теории доказательств ИП.
Утверждения о полноте и непротиворечивости ИП. Теоремы Линденбаума и Геделя.
Булевы и псевдобулевы функции. Представление булевой функции в виде полинома. Степень представления. Псевдобулевы функции. Определение, представление в виде полиномов и позиформ (минимизация булевой функции). Пример: алгоритмическая теория графов.
Преобразование Фурье булевой и псевдобулевой функции. Вес Хэмминга булевой функции. Свойства дискретного преобразования Фурье.
Криптографичекие свойства булевых функций. Аффинная эквивалентность, алгебраическая степень, нелинейность, сбалансированность и k-резилентность. Линейные ядро и структура.
Многозначные логики. Основные типы: Лукашевича, Геделя, t-норм система, трехзначная, четырехзначная система Данна-Беллнапа, система произведения.
Функция k-значной логики. Отношение эквивалентности на множестве функций k-значной логики. Циклический полином. Лемма Бернсайда. Теоремы де Брюина и Полиа.
Понятие алгоритма и вычислимой функции. Примитивно и частично рекурсивные функции. Тезис Черча. Машина Тьюринга-Поста. Вычисления функций на машине Тьюринга-Поста. Универсальная машина Тьюринга. Теорема об универсальном алгоритме. Эффективные алгоритмы.
Сложность алгоритма. Оценки функции сложности. Пример: сложность арифметических операций. Классы задач P и NP. Тезис Колмогорова.
Реляционная алгебра, реляционное исчисление, понятие реляционной схемы, его характеристики. Операции реляционной алгебры. Базы данных.
2. Контрольная работа
Темы 1, 2, 3, 4, 5
Решение задач по теме.
Примерные вопросы и задачи:
1. Найти такую формулу f, что $f(0, 0, 0, 1)=f(1,0,0,1)=1$, остальные значения --- 0.
Найти ее полином Жегалкина, СКН, СДН.
2. Построить таблицу истинности для выражения $((A \to B) \vee (B \leftrightarrow C))\wedge(A|B)$
II.
1. Найти такую формулу f, что $f(0, 0, 1, 1)=f(1,1,0,0)=1$, остальные значения --- 0.
Найти ее полином Жегалкина, СКН, СДН.
2. Построить таблицу истинности для выражения $((A \vee B) \downarrow (B \wedge C))\leftrightarrow(A \to B)$
III.
1. Найти такую формулу f, что $f(0, 0, 0, 1)=f(1,0,1,1)=1$, остальные значения --- 0.
Найти ее полином Жегалкина, СКН, СДН.
2. Построить таблицу истинности для выражения $((A \leftrightarrow B) \vee (B \downarrow C))\wedge(A|(B \to C))$
IV.
1. Найти такую формулу f, что $f(0, 0, 0, 1)=f(1,0,0,1)=1$, остальные значения --- 0.
Найти ее полином Жегалкина, СКН, СДН.
2. Построить таблицу истинности для выражения $((A \wedge B) \downarrow (B \vee C))\leftrightarrow(A \cdot B)$
\pagebreak
V.
1. Найти такую формулу f, что $f(0, 1, 0, 1)=f(1,0,0,1)=1$, остальные значения --- 0.
Найти ее полином Жегалкина, СКН, СДН.
2. Построить таблицу истинности для выражения $((A \to B) + (B \leftrightarrow C))\wedge(C|B')$

VI.
1. Найти такую формулу f, что $f(1, 0, 1, 0)=f(1,0,0,1)=1$, остальные значения --- 0.
Найти ее полином Жегалкина, СКН, СДН.
2. Построить таблицу истинности для выражения $((A \vee B) \downarrow (B \wedge C))\leftrightarrow(A \to B)$
XV
1. Является ли предикат примитивно-рекурсивным?
$x+y=10$
2. Найти функцию, определенную с помощью оператора минимизации.
$f(x, y)=\mu z(-2^x+ \log z=y).$
XVI
1. Является ли функция примитивно-рекурсивной?
$f(x, y)=r(x,y)+4 [y/ x]$
2. Найти функцию, определенную с помощью оператора минимизации.
$f(x, y)=\mu z(z-x^2+x^3=y^2).$

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Понятия теории множеств: алфавит, буква, слово, исчисление, аксиома, теорема. Определения и ос-новные свойства.
2. Операции теории множеств: пересечение, объединение, свойства операций.
3. Основные понятия исчисления высказываний: алфавит ИВ, формула ИВ, терм, коньюнкция, дизьюнк-ция и их свойства.
4. Правила вывода ИВ. Теорема о дедукции ИВ.
5. Эквивалентность формул ИВ. Основные эквивалентные формулы ИВ (с доказательством). Цепи экви-валентностей ИВ.
6. Теорема о замене связок ИВ.
7. Таблицы истинности в ИВ. Теорема о подстановке вместо атомов.
8. Основная теорема о подстановках.
9. Теорема о дедукции ИВ и ее следствия.
10. Понятия доказуемости и выводимости в ИВ. Теоремы о формальных доказательствах и выводах.
11. Правила введения и удаления ИВ.
12. Теорема о полноте ИВ.
13. Главная интерпретация ИВ (на множестве {0, 1}).
14. Основные понятия ИП: предикат, n-местное отношение (его свойства), функция как двуместное отно-шение, квантор. ИВ как часть ИП.
15. Таблица истинности формулы ИП. Общезначимость в ИП.
16. Основные утверждения об общезначимости ИП.
17. Понятия следование, доказуемости и выводимости ИП.
18. Теорема о дедукции ИП.
19. Правила введения и удаления в ИП. Непротиворечивость ИП.
20. Цепи эквивалентностей ИП. Теорема о замене.
21. Теорема об изменении кванторов (основные формулы).
22. Утверждения о полноте ИП. Лемма Линденбаума.
23. Теорема Геделя о полноте ИП.
24. Булевы функции. Определение, свойства. Булевы выражения.
25. Двойственность для булевой функции. Свойства двойственных функций.
26. Алгебраическая нормальная форма булевой функции. Теорема о представлении булевой функции в нормальной форме.
27. Алгоритм получения нф булевой функции. Алгебраическая степень представления булевой функции в нормальной форме.
28. Численная нормальная форма булевой и псевдобулевой функции. Обобщенная степень булевой функ-ции.
29. Основные представления булевых функций. Представление в виде позиформ.
30. Алгоритмическая теория графов.
31. Псевдобулевы функции. Определение, примеры, свойства.
32. Представление псевдобулевой функции в виде полинома.
33. Дискретное преобразование Фурье (Адамара) псевдобулевой функции. Алгоритм вычиления преобра-зования Фурье от данной функции. Вес Хэмминга.
34. Свойства преобразование Фурье (Адамара) псевдобулевой функции.
35. Криптографические характеристики булевой функции: алгебраическая степень и нелинейность.
36. Криптографические характеристики булевой функции: нелинейность порядка r и сбалансированность.
37. Криптографическая характеристика булевой функции: отсутствие ненулевой линейной структуры.

38. Многозначные логики. Основные типы: Лукашевича, Геделя, t-норм система, трехзначная, четырех-значная система Данна-Беллнапа, система произведения.
39. Функция k-значной логики. Отношение эквивалентности на множестве функций k-значной логики. Циклический полином. Лемма Бернсайда.
40. Теоремы де Брюина и Полиа для классов функций k-значной логики.
41. Понятие алгоритма и вычислимой функции. Примитивно и частично рекурсивные функции.
42. Тезис Черча. Машина Тьюринга-Поста.
43. Вычисления функций на машине Тьюринга-Поста. Универсальная машина Тьюринга.
44. Теорема об универсальном алгоритме.
45. Эффективные алгоритмы. Алгоритмически неразрешимые проблемы.
46. Сложность алгоритма. Оценки функции сложности.
47. Сложность арифметических операций.
48. Классы задач P и NP. Тезис Колмогорова.
49. Реляционная алгебра, реляционное исчисление, понятие реляционной схемы, его характеристики.
50. Операции реляционной алгебры. Базы данных.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 5			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	20
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	30
		Всего:	50
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Микони, С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2012. ? 192 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4316. ? Загл. с экрана.

Глухов, М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.М. Глухов, А.Б. Шишков. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2012. ? 416 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4041. ? Загл. с экрана.

Кожухов, С.Ф. Сборник задач по дискретной математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертков. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2017. ? 324 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93769. ? Загл. с экрана.

7.2. Дополнительная литература:

Бабенко, М.А. Введение в теорию алгоритмов и структур данных [Электронный ресурс] / М.А. Бабенко, М.В. Левин. ? Электрон. дан. ? Москва : МЦНМО, 2016. ? 144 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80136. ? Загл. с экрана.

Марченков, С.С. Основы теории булевых функций [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2014. ? 136 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59714. ? Загл. с экрана.

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. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5251. ? Загл. с экрана.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Андреева Т.Ю., Саушкин М.Н. ?Логические парадоксы? - http://ermine.narod.ru/math/stat/andsau/andsau.htm

Electronic colloquium on computational complexity - http://www.eccc.uni-trier.de/eccc/

архив статей по криптографии - http://eprint.iacr.org/

Математическая логика по всему миру - http://world.logic.at/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Рекомендации по самостоятельной работе и работе с литературой:

Отметим, что основной формой обучения является самостоятельная работа с учебником и учебными пособиями. Каждый студент с самого начала занятий должен выработать для себя рациональную систему работы над курсом и постоянно практиковаться в решении задач. В противном случае усвоение и практическое использование учебного материала затруднены. Чрезвычайно важны систематические занятия, полное выполнение домашних заданий, расчетных работ, предлагаемых преподавателем, чтение литературы.

Если материал учебника, конспектов, учебного или методического пособия не дает ответа на возникший вопрос, то следует обратиться за консультацией к преподавателю.

Основные рекомендации по изучению той или иной конкретной темы можной найти в указанной литературе.

Приведем также более полный список литературы, которая может быть полезна при освоении дисциплины:

1. E. Boros, P.L. Hammer, Pseudo-Boolean optimisation, survey, 2001.
2. Y. Crama, P.L. Hammer, Boolean functions. Theory, algorithms and applications, first draft, 2006.
3. C. Carlet, Boolean Functions for Cryptography and Error Correcting Codes, To appear soon as a chapter of the volume 'Boolean Methods and Models', published by Cambridge University Press, Eds Yves Crama and Peter Hammer.
4. А.К. Гуц, Математическая логика и теория алгоритмов, Омск, 2003.
5. А.А. Марков, Н.М. Нагорный, Теория алгорифмов, Москва, Наука, 1984.
6. С.К. Клини, Математическая логика, Москва, Мир, 1973.
7. А.В. Черемушкин, Лекции по арифметическим алгоритмам в криптографии, Москва, МЦНМО, 2002.
8. Ю.Л. Ершов, Е.А. Палютин, Математическая логика, Москва, Наука, 1987.
9. С.Д. Кузнецов, Основы современных баз данных, Информационно-аналитические материалы Центра Ин-формационных Технологий.
10. Н. Коблиц, Курс теории чисел и криптографии, Москва, ТВП, 2001.

2. Рекомендации по подготовке к контрольной работе:

Перед контрольной каждый преподаватель озвучивает список тем и примерные образцы задач, которые он представит в будущей работе. Подготовка к контрольной работе по математике начинается с изучения теории. Потом нужно внимательно посмотреть ход решения задач, выполненных на парах, попросить у преподавателя задания подобного типа и постараться прорешать их. Все вопросы, возникающие по ходу решения, адресуйте своему преподавателю или человеку, хорошо понимающему эту тему. Необходимо также выучить все определения

и основные формулы по предложенным математическим разделам, которые могут встретиться на контрольной работе по математике, чтобы потом, в процессе решения мучительно не вспоминать, что значит тот или иной термин. В итоге, к решающему дню нужно подойти, держа в своей памяти примерный ход решения всех образцов задач, рекомендованных к ознакомлению и основную теоретическую базу, требуемую для успешного решения.

3. Рекомендации по подготовке к устному опросу:

Для начала внимательно ознакомьтесь со списком вопросов. Вы можете распределить вопросы по-разному. Кто-то сначала готовит материал посложнее, а кому-то проще учить все по порядку. Самым оптимальным вариантом (если знания невелики) будет разбить список на части и учить по 5-7 вопросов за день. Не распыляйтесь на лишние страницы дополнительной литературы. Скорее всего, сразу же выяснится, что какие-то формулировки сложно вспомнить. Для того чтобы усвоение информации было максимально эффективным, можно готовиться вслух.

4. Рекомендации по подготовке к экзамену:

Прежде всего, у каждого студента на руках должен быть полный список вопросов для экзамена. Их можно тщательно изучить и разбить на несколько групп по уровню ваших знаний. Следующий шаг - запастись необходимыми учебниками и собрать конспекты всех лекций. Также желательно иметь полный конспект практических занятий, т.к. вполне вероятно, что во время экзамена вам придется выполнить аналогичные задания.

В первую очередь приступайте к самым сложным для вас темам. По каждой из них разберите несколько примеров, а затем уж пробуйте решать собственными силами. Не забудьте сравнить свой ответ с результатом решения, данным в книге. По той же схеме следует работать и с другими, более понятными темами.

Теперь ищем материал по теоретическим вопросам списка. Проще всего вооружиться карандашом и отметить в книжках и лекциях необходимые места. Лучше всего информация запоминается в том случае, если вы пытаетесь вникнуть в ее суть. То, что кажется трудным, выпишите на листок.

Не стоит избегать посещения консультации - на ней можно уточнить у преподавателя все, что осталось непонятным.

5. Рекомендации по решению задач конкретной темы можно найти в учебниках списка литературы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 10.03.01 "Информационная безопасность" и профилю подготовки Безопасность автоматизированных систем .