

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Лениногорский филиал**

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра

**Естественнонаучных и гуманитарных дисциплин**

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

## **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе**

дисциплины (модуля)

**«Математическая логика и теория алгоритмов»**

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.15**

Направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Информационные системы**

Виды профессиональной деятельности: **проектно-технологическая; монтажно-  
наладочная**

Разработчик: старший преподаватель кафедры ЕНГД И.П. Михайлов

Лениногорск 2017 г.

### **1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины является развитие способности к строгому абстрактно-формальному логическому и алгоритмическому мышлению, получение практических навыков решения задач и построения доказательств.

### **1.2. Задачи дисциплины (модуля)**

- формирование знаний, умений и навыков в области теории алгоритмов и формализации рассуждений;
- формирование понимания принципов аксиоматического метода, синтаксиса и семантики математических доказательств;
- накопление опыта работы с формализованными языками, пропозициональными и предикатными исчислениями.

### **1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» входит в состав базовой части Блока 1 Дисциплины (модуля).

### **1.4 Осваиваемые компетенции, результаты освоения:**

ОПК-2 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

### **1.5 Трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы или 108 часов. Формы промежуточной аттестации – зачет.

### **1.6 Структура (содержание) дисциплины**

#### **Раздел 1. Логика высказываний.**

##### **Тема 1.1. Алгебра высказываний.**

Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний. Тавтологии. Логическая равносильность формул. Нормальные формы. Логическое следование формул. Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Закон контрапозиции. Методы доказательства математических теорем. Дедуктивные и индуктивные умозаключения.

##### **Тема 1.2. Исчисление высказываний.**

Первоначальные понятия аксиоматической теории высказываний. Система аксиом и теория формального вывода. Доказуемость формулы и ее тождественная истинность. Полнота, адекватность, непротиворечивость, разрешимость. Независимость системы аксиом.

#### **Раздел 2. Логика предикатов.**

##### **Тема 2.1. Предикаты и предикатные формулы.**

Понятие предиката. Классификация предикатов. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов. Логические операции над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность. Понятие квантора. Кванторы общности и существования. Численные кванторы, ограниченные кванторы. Формулы логики предикатов

Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов. Приведенная и предваренная формы.

### **Тема 2.2. Исчисление предикатов.**

Формализованное исчисление предикатов. Исчисления с собственными аксиомами. Функциональные символы и термы. Исчисление с равенством. Интерпретации и модели. Полнота. Теорема Геделя о полноте исчисления предикатов.

### **Тема 2.3. Формальные теории.**

Понятие аксиоматической теории. Интерпретации и модели аксиоматической теории. Свойства аксиоматических теорий: непротиворечивость, категоричность, независимость аксиом, полнота. Понятие формальной аксиоматической теории. Свойства формализованного исчисления предикатов. Теорема Гёделя о неполноте.

## **Раздел 3. Теория алгоритмов**

### **Тема 3.1. Машины Тьюринга**

Понятие и свойства алгоритмов (интуитивное понятие алгоритма). Требования к алгоритмам. Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга и вычислимость. Операции над машинами Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Алгоритмические неразрешимости. Проблема остановки машины Тьюринга.

### **Тема 3.2. Примитивные рекурсивные функции. Алгоритмы Маркова.**

Примитивно-рекурсивные и частично-рекурсивные функции. Разрешимые и перечислимые множества и предикаты. Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип нормализации Маркова.

### **Тема 3.3. Сложность вычисления.**

Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность вычислений (меры сложности вычислений. Формальные языки класса P. Понятие NP-полной задачи. Проблема равенства P и NP классов).

## **1.7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **1.7.1. Основная литература:**

1. Галиев Ш.И. Математическая логика и теория алгоритмов. Для изучающих компьютерные науки. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ш.И. Галиев. - Казань: Издательство КГТУ им. А.Н. Туполева, 2014. - 265 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2385/455.pdf/index.html>

2. Игошин В.И. Математическая логика. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Игошин. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 399 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=543156>

### **1.7.2. Дополнительная литература:**

3. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Игошин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 392 с. — (Бакалавриат). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=524332>

4. Судоплатов С.В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник.- М.: ИНФРА-М, 2006. - 224 с.

5. Математическая логика и теория алгоритмов. [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Пруцков, Л.Л. Волкова. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=773373>

## **1.8 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **1.8.1 Основное информационное обеспечение**

• e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева

• [elibrary.ru](http://elibrary.ru) – Научная электронная библиотека

• [e.lanbook.ru](http://e.lanbook.ru) - ЭБС «Издательство «Лань»

• [ibook.ru](http://ibook.ru) - Электронно-библиотечная система Айбукс

• [znanium.com](http://znanium.com) – Электронно-библиотечная система Znanium

### **1.8.2 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

• Microsoft® Windows Professional 7 Russian,

• Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,

• антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,

• Apache OpenOffice.

## **1.9 Кадровое обеспечение**

### **1.9.1. Базовое образование**

Высшее образование в предметной области физико-математических наук и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области физико-математических наук.

### **1.9.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению физико-математических наук, выполненных в течение трех последних лет.

### **1.9.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области физико-математических наук на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области физико-математических наук, либо в области педагогики.