

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»  
в г. Апатиты

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.Б.25 Математическая логика и теория алгоритмов**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**09.03.02 Информационные системы и технологии  
направленность (профиль) «Информационные системы и технологии»**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**заочная**

форма обучения

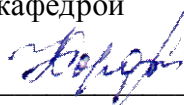
**2014**

год набора

**Составитель:**  
Степенщиков Д.Г., канд. геол.-  
минерал. наук, доцент кафедры  
общих дисциплин

Утверждено на заседании кафедры  
информатики и вычислительной техники  
(протокол № 1 от «26» января 2017 г.)

Зав. кафедрой



Н.Ю.Королева

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** - ознакомление с основными понятиями и методами математической логики и теории алгоритмов, с ориентацией на их использование в практической информатике, в том числе в системах искусственного интеллекта и вычислительной технике; формирование систематизированных знаний в области математической логики, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении; развитие логического мышления, логической культуры.

В результате освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» обучающийся должен:

**знать:**

- основные понятия и законы теории множеств; способы задания множеств и способы оперирования с ними;
- свойства отношений между элементами дискретных множеств и систем;
- методологию использования аппарата математической логики и способы проверки истинности утверждений;
- алгоритмы приведения булевых функций к нормальной форме и построения минимальных форм;
- методы построения по булевой функции многополюсных контактных схем;
- методы исследования системы булевых функций на полноту, замкнутость и нахождение базиса;
- основы языка и алгебры предикатов;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- применять математические методы для решения профессиональных задач.
- применять изученный математический аппарат при решении типовых задач.

**уметь:**

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

**владеть:**

- способностью и готовностью к изучению дальнейших понятий и теорий, разработанных в современной математической логике, а также к оценке степени адекватности предлагаемого аппарата к решению прикладных задач.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- готовность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ПК-23).

## **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Данная дисциплина относится к базовому циклу (Б1) дисциплин основной профессиональной образовательной программы для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Информационные системы и технологии.

При изучении дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» необходимы предметные знания по дисциплине «Информатика».

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц или 216 часов.  
(из расчета 1 ЗЕТ = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
1	2	4	144	4	4	-	8	2	136	-	-	-
2	3	2	72	-	-	-	-	-	63	-	9	экзамен
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>216</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>199</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>экзамен</b>

В интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии.

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Аксиомы математической логики. Правила вывода.	1	1	-	2	1	50	-
2.	Исчисление высказываний. Гильбертовское исчисление высказываний	1	1	-	2	-	49	-
3.	Исчисление высказываний. Секвенциальное исчисление высказываний и принцип резолюций. Логика предикатов	1	1	-	2	-	50	-
4.	Элементы теории алгоритмов. Нормальные алгоритмы Маркова и Частично-рекурсивные функции	1	1	-	2	1	50	-
	<b>Экзамен</b>	-	-	-	-	-	-	<b>9</b>
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>199</b>	<b>9</b>

**Содержание дисциплины**

Тема 1. Аксиомы математической логики. Аксиомы натуральных чисел. Начальные задачи. Сложение. Порядок. Наименьший элемент. Умножение.

Тема 2. Правила вывода. Предмет и задачи логики. Понятие. Суждение. Умозаключение. Рассуждение. Виды рассуждений (дедукция, индукция, аналогия)

Тема 3. Приведение к нормальным формам. Понятие нормальных форм. Совершенные нормальные формы. Нормальные формы формул алгебры логики: ДНФ и КНФ. Правило построения СДНФ и СКНФ.

Тема 4. Исчисление высказываний Гильбертовское исчисление высказываний. Логика высказываний. Простые и сложные высказывания (понятие высказывания, примеры высказываний, логические операции над высказываниями)

Тема 5. Исчисление высказываний. Секвенциальное исчисление высказываний и принцип резолюций. Метод резолюций в исчислении высказываний. Пример построения логического вывода методом резолюций. Понятие секвенции; понятие линейного и древовидного вывода. Основные эквивалентности формул; их доказательство.

Тема 6. Логика предикатов. Алгебра предикатов. Понятие предиката. Примеры предикатов. Логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Классификация предикатов. Множество истинности предиката. Свободные и связанные вхождения переменных. Замкнутая формула. Пример суждения, записанного на языке алгебры предикатов

Тема 7. Элементы теории алгоритмов. Машина Тьюринга.

Пример реализации алгоритма в машине Тьюринга. Эффективно вычислимые функции. Уточнение понятия алгоритма посредством функций, вычислимых по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Существование невычислимых по Тьюрингу функций. Пример такой функции.

Тема 8. Элементы теории алгоритмов. Нормальные алгоритмы Маркова и Частично-рекурсивные функции.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература:**

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / В.И. Игошин. - 2-е изд., стереот. - М.: Академия, 2008. – 448 с.
2. Лавров И.А. Математическая логика: учебное пособие / И.А. Лавров; под. ред. Л.Л.Максимовой. - М.: Академия, 2006. - 240 с.

### **Дополнительная литература:**

3. Успенский, В.А. Вводный курс математической логики : учебное пособие / В.А. Успенский, Н.К. Верещагин, В.Е. Плиско. - 2-е изд. - Москва : Физматлит, 2007. - 126 с. - ISBN 978-5-9221-0278-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75959>
4. Лавров И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие / И.А. Лавров. - М.: Физматлит, 1995 - 256 с.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

– помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

– лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

#### **7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

#### **7.2. ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

#### **7.3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Электронная база данных Scopus.

#### **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Электронный справочник "Информо" для высших учебных заведений <http://www.informio.ru/>

### **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

### **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.