

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. № 5.

Программу составил: _____ к.т.н., Холопкина Л.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____ д.т.н. Бондарков С.Ю.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профили Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Системы автоматизированного проектирования; Системы автоматизированного проектирования в машиностроении.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизированных и вычислительных систем, протокол № 1 от 30 августа 2017 г.

Зав. кафедрой АВС _____ С.Л. Подвальный

Согласовано:

Зав. выпускающей кафедрой
систем автоматизированного проектирования и
информационных систем (САПРИС) _____ Я.Е. Львович

Зав. выпускающей кафедрой
компьютерных интеллектуальных
технологий проектирования (КИТП) _____ М.И. Чижов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – овладение формализованными методами анализа и синтеза систем профессиональной деятельности.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	ознакомление с формально-логическими аспектами формулировки теорем и методов их доказательств
1.2.2	освоение методов логического вывода в теории высказываний и в логике предикатов первого порядка; освоение методов логического программирования;
1.2.3	освоение методов логического программирования;
1.2.4	ознакомление с формализованным понятием алгоритма и способами оценки его эффективности;
1.2.5	приобретение навыков построения и использования логических моделей при решении практических задач;
1.2.6	практическое освоение систем логического программирования для решения инженерных задач;
1.2.7	умение оценивать эффективность алгоритмов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1.Б		код дисциплины в УП: Б1.Б.10
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося		
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике и информатике в пределах программы средней школы		
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее		
Б1.В.ОД.16	Базы данных	
Б1.В.ОД.15	Дискретная математика для программирования	
Б1.В.ДВ.4.1	Основы теории принятия решений	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
-------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные принципы построения логических моделей (ОПК-5);
3.1.2	- основные способы анализа логических моделей (ОПК-5);
3.1.3	- способы оценки эффективности алгоритмов (ОПК-5);
3.1.4	- структуру программных средств для решения логических задач (ОПК-5);
3.2	Уметь:
3.2.1	- разрабатывать логические модели с использованием средств исчисления высказываний и исчисления предикатов (ОПК-5);
3.2.2	- анализировать логические модели средствами языка Пролог (ОПК-5);
3.2.3	- оценивать эффективность разрабатываемых алгоритмов (ОПК-5);
3.3	Владеть:
3.3.1	- методами проектирования элементов систем искусственного интеллекта с использованием языка Пролог (ОПК-5);
3.3.2	-- технологиями оценки эффективности алгоритмов (ОПК-5).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Введение. Исчисление высказываний	1	1	2	-	4	18	12
2	Логический вывод в исчислении высказываний	1	3	2	-	4	18	12
3	Исчисление предикатов	1	5	2	-	4	18	12
4	Логический вывод в исчислении предикатов.	1	7,9	4	-	8	18	24
5	Практические аспекты использования исчисления высказываний и исчисления предикатов. Элементы логического программирования	1	11	2	-	4	18	18
6	Алгоритмы. Интуитивное и строгое определение алгоритма.	1	13	2	-	4	18	12
7	Машинная математика. Машина Тьюринга. Алгоритмически неразрешимые проблемы.	1	15,17	4	-	8	18	18
Итого				18	-	36	126	180

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
1 семестр		18	4
Раздел 1		2	1
1	Введение. Предмет математической логики и теории алгоритмов. Основные понятия, термины и определения. Язык логики высказываний. Алфавит, синтаксис и семантика языка. Логические связки. Таблицы истинности. Формулы логики высказываний. Равносильность и общезначимость. В интерактивной форме обсуждены цели и задачи математической логики. <i>Самостоятельное изучение.</i> Логические операции исчисления высказываний	1	0,5
2	Основные равносильности логики высказываний. Совершенная дизъюнктивно-нормальная и конъюнктивно-нормальная формы. Приведение к нормальной форме	1	
РАЗДЕЛ 2		2	1
3	Логическое следствие. Аксиоматическая система вывода. Система аксиом исчисления высказываний. Доказательство правильности логического вывода с помощью эквивалентных преобразований, таблиц истинности, семантических таблиц. В интерактивной форме обсуждены преимущества и недостатки различных способов доказательства правильности логического вывода. <i>Самостоятельное изучение.</i> Атомарная семантическая таблица	1	0,5
4	Метод резолюций. Метод вычеркивания. Метод локальных резолюций. В интерактивной форме обсуждены преимущества и недостатки различных методов доказательства правильности логического вывода.	1	0,5
РАЗДЕЛ 3		2	1
5	Логика предикатов. Одноместные и n-местные предикаты. Логические операции над предикатами. Кванторные операции. Понятие формулы логики предикатов. В интерактивной форме выявлены возможности логики предикатов и логики высказываний. <i>Самостоятельное изучение.</i> Основные логические операции над предикатами	1	0,5
6	Нормальные формы в логике предикатов. Предваренная нормальная форма. Сколемовская нормальная форма. В интерактивной форме обсуждены алгоритмы формирова-	1	0,5

	ния нормальных форм – сколемовской и предваренной.		
	РАЗДЕЛ 4	4	1
7	Логическое следствие. Метод семантических таблиц. Атомарная семантическая таблица. Противоречивость и бесконечность ветвей. Семантические деревья. В интерактивной форме проанализирован метод семантических таблиц.	1	0,5
8	Процедура вывода Эрбрана.	1	
9	Метод резолюций. Унификация (неформальное описание). Унификация (формальное описание). Связь метода резолюций в логике предикатов с методом резолюций в логике высказываний. В интерактивной форме проанализирована связь метода резолюций в логике предикатов с методом резолюций в логике высказываний. <i>Самостоятельное изучение.</i> Механизм применения метода резолюций.	1	0,5
10	Унификация (формальное описание). Связь метода резолюций в логике предикатов с методом резолюций в логике высказываний.	1	
	РАЗДЕЛ 5	3	
11	Элементы логического программирования (обзор). ПРОЛОГ и логическое программирование. Структура программы. Элементы. Факты. <i>Самостоятельное изучение.</i> Программная среда Пролог	1	
12	Правила. Запросы. Синтаксис данных. Объекты. Алфавит. Переменные. Константы.	1	
13	Предикаты. Деревья. Аппарат вычислений.	1	
	РАЗДЕЛ 6	2	-
14	Формализованное понятие алгоритма. Элементарные вычислимые функции. Основные операции: суперпозиция, схема примитивной рекурсии, операция минимизации. <i>Самостоятельное изучение.</i> Работа с элементарными вычислимыми функциями	1	
15	Частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Тезис Черча.	1	
	РАЗДЕЛ 7	3	-
16	Простейшая вычислительная модель. Машина Тьюринга. Состав машины Тьюринга. Функциональная схема машины Тьюринга. Методы оценки эффективности алгоритмов (обзор). В интерактивной форме изучен алгоритм работы машины Тьюринга.	1	0,5
17	Алгоритмически неразрешимые проблемы. Проблема выводимости в математической логике. Проблема самоприменимости. Проблема эквивалентности слов для ассоциативных исчислений	1	

	<i>Самостоятельное изучение.</i> Нормальные алгоритмы Маркова		
18	Нормальные алгоритмы Маркова	1	

4.2 Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1 семестр		36	8	
1-2	Лабораторная работа № 1. Алгебра исчисления высказываний. Перевод высказываний естественного языка на язык исчисления высказываний. В интерактивной форме обсуждены правила перевода высказываний естественного языка на язык исчисления высказываний.	4	1	Отчет, опрос
3-4	Лабораторная работа № 2. Логическое следствие в исчислении высказываний. В интерактивной форме обсуждены преимущества и недостатки различных способов доказательства правильности логического вывода в исчислении высказываний.	4	1	Отчет, опрос
5-6	Лабораторная работа № 3. Исчисление предикатов. Алгебра исчисления предикатов. В интерактивной форме выявлены возможности логики предикатов и логики высказываний.	4	1	Отчет, опрос
7-8	Лабораторная работа № 4. Логическое следствие в исчислении предикатов. Метод семантических таблиц. В интерактивной форме проанализированы преимущества и недостатки использования метода семантических таблиц в исчислении предикатов.	4	1	Отчет, опрос
9-10	Лабораторная работа № 5. Логическое следствие в исчислении предикатов. Метод резолюций. В интерактивной форме проанализированы преимущества и недостатки использования метода резолюций в исчислении предикатов.	4	1	Отчет, опрос

11-12	Лабораторная работа № 6. Элементы логического программирования. Язык Пролог. В интерактивной форме обсуждены особенности логического программирования.	4	1	Отчет, опрос
13-14	Лабораторная работа № 7. Алгоритмы. Частично и общерекурсивные функции. В интерактивной форме обсуждены частично и общерекурсивные функции.	4	1	Отчет, опрос
15-16	Лабораторная работа № 8. Машинная математика. Машина Тьюринга. В интерактивной форме на примере конкретной задачи изучен алгоритм работы машины Тьюринга.	4	1	Отчет, опрос
17-18	Лабораторная работа № 9. Нормальные алгоритмы Маркова	4		Отчет, опрос

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1 семестр		Экзамен	126
1	Подготовка к лабораторной работе № 1	отчет	4
2	Подготовка к лабораторной работе № 1	отчет	4
3	Подготовка к лабораторной работе № 2	отчет	8
4	Подготовка к лабораторной работе № 2	отчет	1
	Работа над темами для самостоятельного изучения	контрольное собеседование	6
	Подготовка курсовой работы	Консультация	
5	Подготовка к лабораторной работе № 3	отчет	8
6	Подготовка к лабораторной работе № 3	отчет	4
7	Подготовка к лабораторной работе № 4	отчет	4
8	Подготовка к лабораторной работе № 4	отчет	8
9	Работа над темами для самостоятельного изучения	контрольное собеседование	12
	Подготовка курсовой работы	Консультация	
10	Подготовка к лабораторной работе № 5	Отчет	4
	Подготовка к лабораторной работе № 5	отчет	18
11	Подготовка к лабораторной работе № 6	отчет	6
12	Подготовка к лабораторной работе № 6	отчет	12
	Работа над темами для самостоятельного изучения	контрольное собеседование	
	Подготовка курсовой работы	Консультация	
13	Подготовка к лабораторной работе № 7	отчет	4
14	Подготовка к лабораторной работе № 7	отчет	8
	Работа над темами для самостоятельного изучения	контрольное собеседование	
	Подготовка курсовой работы	Консультация	

15	Подготовка к лабораторной работе № 8	отчет	4
16	Подготовка к лабораторной работе № 8	отчет	12
17	Подготовка к лабораторной работе № 9	отчет	
18	Итоговое занятие	контрольное собеседование	6

4.5. Курсовые работы

В задачи курсовых работ входят: развитие у студентов навыков моделирования и решения логических задач с использованием современных программных сред.

Примерные темы курсовых работ.

№ п/п	Название темы
1	Анализ способов проверки правильности перевода с естественного языка на язык исчисления высказываний.
2	Анализ способов представления теорем математики с использованием исчисления предикатов
3	Разработка и реализация алгоритмов преобразования логических выражений
4	Сравнительный анализ методов минимизации логических выражений
5	Исследование методов доказательства основ математики с использованием исчисления предикатов
6	Сравнительный анализ методов логического вывода в исчислении предикатов
7	Сравнительный анализ методов логического вывода в исчислении высказываний
8	Сравнительный анализ различных реализаций метода резолюций
9	Программное моделирование работы машины Тьюринга
10	Программная реализация нормальных алгоритмов Маркова
11	Анализ связи метода резолюций в исчислении высказываний и исчисление предикатов
12	Анализ теоретических основ метода резолюций
13	Анализ алгоритмов унификации
14	Программное моделирование метода резолюций
15	Программное моделирование метода лок-резолюций

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции: обсуждение методики решения логических задач
5.2	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ;
5.3	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка реферата, отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;
5.4	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – блиц-контрольные работы во время лекций; – рефераты по темам самостоятельных работ; – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольных работ, вопросы к коллоквиумам, вопросы к экзаменам и зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
6.2	Темы письменных работ
1 семестр	
6.2.1	Минимизация логических выражений
6.2.2	Доказательство правильности логических выражений
6.2.3	Разработка функциональных схем машины Тьюринга

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Холопкина Л.В.	Математическая логика и теория алгоритмов: практикум: учеб. пособие/Л.В. Холопкина. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2008. 162 с.	2008 печат.	1
7.1.1.2	Карпов Ю.Г.	Теория автоматов.- М.: Питер, 2003	2003 печат.	0,8
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Фалевич Б.Я.	Теория алгоритмов: учеб. пособие/Б.Я. Фалевич.- М.: Машиностроение, 2004.- 160с.	2004 печат.	1
7.1.2.2	Успенский В.А.	Вводный курс математической логики: учеб. пособие/ В.А. Успенский. – М.: Физматлит, 2002, 128 с.	2002 печат.	0,4
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Холопкина Л.В., Носачева М.П.	Методические указания по выполнению лабораторных работ 1-3 по курсу «Математическая логика и теория алгоритмов». Воронеж, ВГТУ, 20014.	2014 печат.	1

7.1.3. 2	Холопкина Л.В., Носачева М.П.	2. Холопкина Л.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ 4-7 по курсу «Математическая логика и теория алгоритмов». Воронеж, ВГТУ, 2014	2014 печат.	1
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4 .1	Учебные пособия и методические указания к выполнению лабораторных работ находятся на сетевом диске и доступны в любой лаборатории			
7.1.4 .2	Дисплейные классы для выполнения лабораторных работ с установленной системой программирования Visual Prolog			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Учебные лаборатории: – “Лаборатория систем проектирования” – “Лаборатория систем программирования” – “Лаборатория компьютерных сетей”
8.3	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
8.4	Кабинеты , оборудованные проекторами и интерактивными досками