

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Наименование образовательной программы: Информационные технологии и системы искусственного интеллекта

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 5; 5 семестр - 5; всего - 10
Часов (всего) по учебному плану:	360 часов
Лекции	4 семестр - 32 часа; 5 семестр - 48 часа; всего - 80 часов
Практические занятия	4 семестр - 32 часа; 5 семестр - 32 часа; всего - 64 часа
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	4 семестр - 2 часа; 5 семестр - 2 часа; всего - 4 часа
Самостоятельная работа	4 семестр - 113,5 часов; 5 семестр - 97,5 часа; всего - 211,0 часов
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Контрольная работа Решение задач	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен Экзамен	4 семестр - 0,5 часа; 5 семестр - 0,5 часа; всего - 1,0 час

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Алексиадис Н.Ф.
	Идентификатор	Rbbf7859b-AlexiadisNF-00e41c26

Н.Ф. Алексиадис

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Чернецов А.М.
	Идентификатор	Re594826f-ChernetsovAM-0080e09

А.М. Чернецов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

П.Р.
Варшавский

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Цель освоения дисциплины состоит в формировании способности к логическому и алгоритмическому мышлению студента, умении представлять задачи дедуктивного вывода в виде формул исчисления высказываний и исчисления предикатов первого порядка с целью их компьютерной реализации с использованием базы знаний, методов программирования и алгоритмических языков.

Задачи дисциплины

- освоение свойств функций алгебры логики;
- овладение навыками решения задач в формальных логических системах;
- освоение современных подходов к разработке программного обеспечения;
- приобретение практических навыков для выполнения всех этапов жизненного цикла программных продуктов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен разрабатывать компоненты системного программного обеспечения	ИД-2 _{ПК-2} Систематизирует установленные факты и знания, требования к ИС	знать: - основные свойства логических операций, методы минимизации функций алгебры логики; - формальные системы исчисления высказываний и исчисления предикатов первого порядка. уметь: - проводить минимизацию функций алгебры логики; - решать задачи в формальных системах исчисления высказываний и исчисления предикатов первого порядка.
ПК-2 Способен разрабатывать компоненты системного программного обеспечения	ИД-4 _{ПК-2} Демонстрирует умение разрабатывать алгоритмы трансляции, выполнять их реализацию и проверку	знать: - методы автоматического доказательства теорем; - технологии программирования. уметь: - применять на практике методы автоматического доказательства теорем; - использовать пакеты программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Информационные технологии и системы искусственного интеллекта (далее – ОПОП), направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Структуры данных и методы программирования
- уметь ставить и решать оптимизационные задачи на графах

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Булевы функции (функции алгебры логики)	26	4	8	-	8	-	-	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Булевы функции (функции алгебры логики)", подготовка к тестированию <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 5-10	
1.1	Булевы функции (функции алгебры логики)	26		8	-	8	-	-	-	-	-	10	-		
2	Минимизация ФАЛ	38		8	-	8	-	-	-	-	-	-	22	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Минимизация ФАЛ и подготовка к контрольной работе по минимизации частично заданных булевых функций <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 26-32 [4], 11-20
2.1	Минимизация ФАЛ	38		8	-	8	-	-	-	-	-	-	22	-	
3	Формальные системы: исчисление высказываний	36		8	-	8	-	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Формальные системы: исчисление высказываний", подготовка к тестированию <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 24-37
3.1	Формальные системы: исчисление высказываний	36		8	-	8	-	-	-	-	-	-	20	-	
4	Формальные системы: исчисление предикатов	44		8	-	8	-	-	-	-	-	-	28	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Формальные системы: исчисление предикатов". Студенты необходимо повторить теоретический материал,
4.1	Формальные системы: исчисление	44		8	-	8	-	-	-	-	-	-	28	-	

	предикатов													разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: вывод утверждения из посылок в исчислении высказываний и в исчислении предикатов <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Формальные системы: исчисление предикатов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 50-67
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0		32	-	32	-	2	-	-	0.5	80	33.5	
	Итого за семестр	180.0		32	-	32	2		-		0.5	113.5		
5	Автоматическое доказательство теорем	36	5	12	-	8	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Автоматическое доказательство теорем и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 75-107
5.1	Автоматическое доказательство теорем	36		12	-	8	-	-	-	-	-	16	-	
6	Метод резолюции и его модификации	36		12	-	8	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Метод резолюции и его модификации". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: доказательство логического следствия заключения из посылок, используя заданную модификацию метода резолюции
6.1	Метод резолюции и его модификации	36		12	-	8	-	-	-	-	-	16	-	
7	Аналитические таблицы	36		12	-	8	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Аналитические таблицы" для выполнения
7.1	Аналитические	36	12	-	8	-	-	-	-	-	16	-		

	таблицы													теста по данной теме <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 149-194
8	Теория алгоритмов	36	12	-	8	-	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u>
8.1	Теория алгоритмов	36	12	-	8	-	-	-	-	-	-	16	-	Повторение материала по разделу "Теория алгоритмов" <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Теория алгоритмов и подготовка к контрольной работе 3 <u>Проведение исследований:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы: <u>Подготовка доклада, выступления:</u> Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты: <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Теория алгоритмов" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для

														выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Теория алгоритмов" материалу. <u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: <u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 5-34
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5		
	Всего за семестр	180.0	48	-	32	-	2	-	-	0.5	64	33.5		
	Итого за семестр	180.0	48	-	32		2		-	0.5		97.5		
	ИТОГО	360.0	-	80	-	64	4	-	-	1.0		211.0		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Булевы функции (функции алгебры логики)

1.1. Булевы функции (функции алгебры логики)

Предмет дискретной математики. Роль доказательств в дискретной математике и математической логике и приложениях. Прикладное значение дискретной математики. Роль русских ученых в развитии дискретной математики и математической логики. Элементарные функции алгебры логики (ФАЛ). Суперпозиция ФАЛ, свойства элементарных булевых функций. Основные классы ФАЛ. Представление булевых функций нормальными формами: совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ), совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ), совершенная полиномиальная нормальная форма (СПНФ), совершенная нормальная форма для стрелки Пирса (функции Вебба). Функционально полные системы. Замкнутые классы. Две теоремы о функциональной полноте системы булевых функций.

2. Минимизация ФАЛ

2.1. Минимизация ФАЛ

Геометрическая интерпретация области определения ФАЛ: понятие интервала, максимального интервала, сокращенной дизъюнктивной нормальной формы, минимальной дизъюнктивной нормальной формы (МДНФ). Постановка задачи минимизации в классе ДНФ. Метод Квайна-Мак-Класки. Минимизация неполностью определенных булевых функций. Минимизация в монофункциональном базисе, состоящем из стрелки Пирса. Метод Блека-Порецкого. Абсолютно минимальные выражения. Логические схемы. Теорема анализа и эквивалентные схемы. Синтез логических схем с одним выходом. Синтез логических схем со многими выходами. Синтез логических схем по не полностью определенным булевым функциям.

3. Формальные системы: исчисление высказываний

3.1. Формальные системы: исчисление высказываний

Понятие формальной системы. Формулы. Правильно построенные формулы. Система аксиом. Правила вывода. Разрешимость и неразрешимость формальной системы. Примеры формальных систем. Исчисление высказываний как класс формальных систем. Основные определения. Синтаксис и семантика исчисления высказываний. Интерпретация в исчислении высказываний. Тавтологии и противоречия. Задание формальной системы для исчисления высказываний. Теорема дедукции и ее следствия. Система аксиом П.С. Новикова. Свойства системы аксиом исчисления высказываний : полнота в широком и узком смыслах, непротиворечивость и независимость. Теоремы о полноте, непротиворечивости и независимости. Другие примеры аксиом для исчисления высказываний: система Гильберта, Лукасевича, Россера, Клини.

4. Формальные системы: исчисление предикатов

4.1. Формальные системы: исчисление предикатов

Основные понятия исчисления предикатов первого порядка. Понятие n-местного предиката, кванторов общности и существования. Двойственность кванторов общности и существования. Свободная и связанная переменные. Термы, атомы, формулы и правила их образования. Общезначимые, выполнимые и противоречивые формулы. Синтаксис и семантика языка исчисления предикатов первого порядка. Задание формальной системы для исчисления предикатов первого порядка. Аксиомы исчисления предикатов первого порядка.

Правила вывода. Теорема о дедукции для исчисления предикатов первого порядка. Свойства системы аксиом: полнота и непротиворечивость. Теорема Гёделя о полноте. Примеры формальных систем: теория групп, формальная арифметика (система аксиом Пеано). Проблема разрешимости. Исчисление предикатов с равенством.

5. Автоматическое доказательство теорем

5.1. Автоматическое доказательство теорем

Предмет математической логики. Роль доказательств в математической логике. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем. Логические следования. Теоремы о логическом следовании. Интерпретация формул в исчислении предикатов первого порядка. Алгоритм преобразования произвольной формулы логики высказываний в ДНФ и КНФ. Пренексная нормальная форма (ПНФ) в исчислении предикатов первого порядка. Алгоритм преобразования формул логики предикатов в ПНФ. Сколемовская стандартная форма. Понятие дизъюнкта. Разложение на дизъюнкты. Универсум Эрбрана для множества дизъюнктов. Эрбрановская база. Н-интерпретация для множества дизъюнктов. Теорема о невыполнимости множества дизъюнктов при всех Н-интерпретациях. Семантические деревья. Понятие полного семантического дерева. Замкнутое семантическое дерево. Доказательство теоремы Эрбрана. Процедура дедуктивного вывода Эрбрана.

6. Метод резолюции и его модификации

6.1. Метод резолюции и его модификации

Понятие резольвенты. Дерево вывода. Принцип резолюции для логики высказываний. Подстановка и унификация. Понятие наибольшего общего унификатора. Алгоритм унификации. Примеры. Принцип резолюции для логики предикатов первого порядка. Понятие фактор-дизъюнкта. Полнота принципа резолюции. Теорема о полноте принципа резолюции. Понятие поглощенного дизъюнкта. Тактики вычеркивания дизъюнктов - тавтологий и поглощенных дизъюнктов. Семантическая резолюция. Частные случаи семантической резолюции: положительные и отрицательные гиперрезолюции и стратегия множества поддержки. Линейная резолюция. Полнота линейной резолюции. Использование информации о резольвированных литералах в линейной резолюции. Хорновские дизъюнкты. Входная резолюция. Использование входной резолюции в языке Пролог.

7. Аналитические таблицы

7.1. Аналитические таблицы

Основные определения. Формулы логики высказываний: формулы конъюнктивного и дизъюнктивного типов. Степени и свойства формул. Вывод на аналитических таблицах для логики высказываний. Правила построения таблиц. Формулы универсального и экзистенциального типов. Метод доказательства на основе аналитических таблиц для логики предикатов первого порядка. Непротиворечивость метода аналитических таблиц для логики предикатов первого порядка. Теорема о непротиворечивости метода аналитических таблиц. Полнота метода аналитических таблиц для логики высказываний и для логики предикатов первого порядка. Теорема о полноте. Аксиомы и правила вывода в секвенциональном исчислении высказываний (СИВ). Правила вывода в секвенциональном исчислении предикатов (СИП). Доказательства в СИВ и СИП.

8. Теория алгоритмов

8.1. Теория алгоритмов

Вычислимые и частично-вычислимые функции. Различные подходы к определению понятия вычислимости. Прimitивно-рекурсивные, частично-рекурсивные и общерекурсивные функции. Тезис Черча. Машины Тьюринга, Функции, вычислимые по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Неразрешимые проблемы: проблема остановки, проблема пустой ленты, проблема заикливания, проблема эквивалентности машин Тьюринга. Продукционные системы. Функции, определяемые каноническими системами Поста. Нормальные алгоритмы Маркова. Рекурсивные и рекурсивно-перечислимые множества. Их соответствие с разрешимыми и частично разрешимыми предикатами.

3.3. Темы практических занятий

1. Задачи на машины Тьюринга;
2. Доказательство логических следствий в секвенциях (высказывания).;
3. Доказательство теорем логики предикатов методом аналитических таблиц;
4. Аналитические таблицы для логики предикатов 1-го порядка;
5. Доказательство теорем методом аналитических таблиц;
6. Аналитические таблицы для логики высказываний;
7. Семантическая резолюция, гиперрезолюция;
8. Линейная резолюция;
9. Метод резолюции для логики предикатов;
10. Метод резолюции для логики высказываний;
11. Приведение к нормальным формам в логике предикатов, получение множества дизъюнктов;
12. Приведение к нормальным формам в ИВ; множества дизъюнктов;
13. Доказательство логического следствия для логики предикатов;
14. Теоремы о логическом следствии, доказательство для логики высказываний;
15. Вывод из посылок в исчислении предикатов;
16. Свойства ФАЛ. Проверка базиса на полноту;
17. Построение формул в исчислении предикатов;
18. Вывод из посылок в исчислении высказываний;
19. Доказательство теорем в исчислении высказываний;
20. Построение формул в исчислении высказываний;
21. Минимизация неполных ФАЛ. Синтез схем;
22. Минимизация неполных ФАЛ;
23. Карты Вейча-Карно;
24. Геометрические методы минимизации;
25. Минимизация ФАЛ: метод Квайна Мак Класки;
26. Минимизация ФАЛ: ДНФ, КНФ;
27. Задачи на алгоритмы Маркова;
28. Свойства ФАЛ. Представление в разных базисах;
29. Логические операции: преобразования формул;
30. Логические операции: таблицы истинности;
31. Доказательство логических следствий в секвенциях (предикаты).;
32. Доказательство теорем в исчислении предикатов.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Булевы функции (функции алгебры логики)"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Минимизация ФАЛ"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Формальные системы: исчисление высказываний"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Автоматическое доказательство теорем"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Аналитические таблицы"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Теория алгоритмов"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Формальные системы: исчисление предикатов"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Метод резолюции и его модификации"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)								Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Знать:										
формальные системы исчисления высказываний и исчисления предикатов первого порядка	ИД-2ПК-2			+						Тестирование/Формальные системы. Аксиомы и правила вывода
основные свойства логических операций, методы минимизации функций алгебры логики	ИД-2ПК-2	+								Тестирование/Свойства элементарных функций алгебры логики
технологии программирования	ИД-4ПК-2							+		Тестирование/Свойства аналитических таблиц
методы автоматического доказательства теорем	ИД-4ПК-2					+				Контрольная работа/Метод резолюций в логике высказываний и логике предикатов
Уметь:										
решать задачи в формальных системах исчисления высказываний и исчисления предикатов первого порядка	ИД-2ПК-2				+					Решение задач/Решение задач в исчислении высказываний и в исчислении предикатов
проводить минимизацию функций алгебры логики	ИД-2ПК-2		+							Контрольная работа/Минимизация ФАЛ в заданном базисе
использовать пакеты программ	ИД-4ПК-2								+	Контрольная работа/Теория алгоритмов
применять на практике методы автоматического доказательства теорем	ИД-4ПК-2						+			Решение задач/Модификации метода резолюции

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

4 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Минимизация ФАЛ в заданном базисе (Контрольная работа)
2. Решение задач в исчислении высказываний и в исчислении предикатов (Решение задач)
3. Свойства элементарных функций алгебры логики (Тестирование)
4. Формальные системы. Аксиомы и правила вывода (Тестирование)

5 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Метод резолюций в логике высказываний и логике предикатов (Контрольная работа)
2. Модификации метода резолюции (Решение задач)
3. Свойства аналитических таблиц (Тестирование)
4. Теория алгоритмов (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №4)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

Экзамен (Семестр №5)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Вагин, В. Н. Теория алгоритмов и математическая логика : учебное пособие по курсам "Дискретная математика", "Математическая логика", по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника" / В. Н. Вагин, М. В. Фомина, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Издательский дом МЭИ, 2012 . – 116 с. - ISBN 987-5-383-00674-0 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=3450>;

2. Набебин, А. А. Сборник заданий по дискретной математике : учебное пособие для вузов / А. А. Набебин . – М. : Научный мир, 2009 . – 280 с. - ISBN 978-5-915220-72-9 .;

3. Набебин, А. А. Логика и Пролог в дискретной математике : Учебное пособие для вузов / А. А. Набебин . – М. : Изд-во МЭИ, 1996 . – 452 с. - ISBN 5-7046-0162-6 : 32000.00 .;

4. Авдошин С. М., Набебин А. А.- "Дискретная математика. Формально-логические системы и языки", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2018 - (390 с.)
<https://e.lanbook.com/book/100912>;
5. Вагин В. Н.- "Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах", Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2008 - (704 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2357.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Майнд Видеоконференции;
4. Code::Blocks;
5. Язык Пролог.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	М-805, Учебная аудитория каф. "ПМИИ"	парта со скамьей, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-811, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол учебный, стул, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-704, Преподавательская кафедры ПМИИ	стол, стул, шкаф, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
Помещения для хранения	М-703а/1, Кладовая	стеллаж для хранения книг, тумба,

оборудования и учебного инвентаря	каф. "ПМИИ"	экран, ноутбук, книги, учебники, пособия
-----------------------------------	-------------	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Свойства элементарных функций алгебры логики (Тестирование)
 КМ-2 Минимизация ФАЛ в заданном базисе (Контрольная работа)
 КМ-3 Формальные системы. Аксиомы и правила вывода (Тестирование)
 КМ-4 Решение задач в исчислении высказываний и в исчислении предикатов (Решение задач)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	7	11	15
1	Булевы функции (функции алгебры логики)					
1.1	Булевы функции (функции алгебры логики)		+			
2	Минимизация ФАЛ					
2.1	Минимизация ФАЛ			+		
3	Формальные системы: исчисление высказываний					
3.1	Формальные системы: исчисление высказываний				+	
4	Формальные системы: исчисление предикатов					
4.1	Формальные системы: исчисление предикатов					+
Вес КМ, %:			25	20	25	30

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-5 Метод резолюций в логике высказываний и логике предикатов (Контрольная работа)
 КМ-6 Модификации метода резолюции (Решение задач)
 КМ-7 Свойства аналитических таблиц (Тестирование)
 КМ-8 Теория алгоритмов (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя	3	7	11	15

		КМ:				
1	Автоматическое доказательство теорем					
1.1	Автоматическое доказательство теорем		+			
2	Метод резолюции и его модификации					
2.1	Метод резолюции и его модификации			+		
3	Аналитические таблицы					
3.1	Аналитические таблицы				+	
4	Теория алгоритмов					
4.1	Теория алгоритмов					+
Вес КМ, %:			25	20	25	30