

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябун Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 18.07.2023 13:37:56
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 3 от 29.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика

(наименование дисциплины)

Направление	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
подготовки	
Профиль подготовки	Программирование, информационные системы и телекоммуникации
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Семестр	4	Итого
Трудоемкость, кред.	3	3
Общий объем курса, час.	108	108
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	-	-
В форме практической подготовки, час.	-	-
СРС, час.	76	76
КСР, час.	-	-
Форма контроля – зачет	-	-

г. Лесной – 2023 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Математическая логика» позволяет обучающимся ознакомиться с основными понятиями и методами математической логики, с ориентацией на ее 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.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Математическая логика» является формирование знаний о математической логике, методологии использования аппарата математической логики и способах проверки истинности утверждений для решения математических задач .

Главной **задачей** дисциплины является приобретение знаний об основных методах и алгоритмах математической логики, связанных с моделированием и оптимизацией систем различной природы .

Учебные задачи дисциплины:

- освоение знаний об алгоритмах приведения булевых функций к нормальной форме; формальном языке логики, методах логического вывода и оценки сложности алгоритмов;
- приобретение практических навыков формального доказательства логического следования и оценки сложности алгоритмов;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального модуля.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Математическая логика» изучается студентами второго курса, входит в теоретический блок естественно-научного модуля раздела Б.1, обязательной части учебного плана по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» профиля подготовки «Программирование, информационные системы и телекоммуникации».

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в результате освоения дисциплин «Информатика», «Дискретная математика».

Изучение дисциплины необходимо для изучения таких дисциплин как «Алгоритмизация и программирование», «Базы данных», «Системы искусственного интеллекта», прохождения производственной и преддипломной практики, а также практической работы выпускников по специальности.

Указанные связи и содержание дисциплины «Математическая логика» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Математическая логика» направлен на формирование следующих компетенций: УК-1; ОПК-1; УКЕ-1.

Код компетенции	Компетенция
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
УК-1	З-УК-1	Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
	У-УК-1	Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
	В-УК-1	Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-1	З-ОПК-1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
	У-ОПК-1	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования
	В-ОПК-1	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	У-УКЕ-1	Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи
	В-УКЕ-1	Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B16	Профессиональное и трудовое воспитание	формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для формирования культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- организация дискуссий для выявления пробелов в знаниях студентов и своевременного их устранения (дискуссия);
- определение роли дисциплины в будущей профессиональной деятельности выпускника (круглый стол);
- решение задач в группах (групповая работа).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование культуры инженера-разработчика;
- развитие навыков командной работы;
- развитие творческого мышления для решения прикладных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак. часах			Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя) ¹	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1. Множества и отношения	1-5	4	2	26	Дск1(2 нед. - 5 б.) Дск2(4 нед. - 5 б.) Т1(5 нед. - 10 б.)	КИ1	20
2	Раздел 2. Математическая логика	6-16	12	12	50	Дск3(7 нед. - 5 б.) Дск4(9 нед. - 5 б.) Дск5(10 нед. - 5 б.) КР1(11 нед. - 10 б.) Дск6(12 нед. - 5 б.) Дск7(13 нед. - 5 б.) Дск8(14 нед. - 5 б.) КР2(15 нед. - 10 б.) Дск9(15 нед. - 5 б.) Дск10(16 нед. - 5 б.)	КИ2	60
	Зачет							20
	ИТОГО:		16	16	76			100

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ
Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

¹ Дск – дискуссия, Т — тест, КР — контрольная работа.

№ п/п	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)		Самостоятельная работа
		Лекции	Практические работы	
1	Раздел 1. Множества и отношения. Введение.	1	0	8
2	Раздел 1. Множества и отношения. Понятие множества, операции с множествами.	1	0,5	8
3	Раздел 1. Множества и отношения. Бинарные отношения.	1	0,5	10
4	Раздел 2. Математическая логика. Логические связки, законы логики высказываний.	1	1	14
5	Раздел 2. Математическая логика. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.	3	3	16
6	Раздел 2. Математическая логика. Метод резолюций в логике высказываний.	5	5	18
7	Раздел 2. Математическая логика. Логика предикатов.	3	3	18
	Итого	16	16	76

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лабораторные работы, индивидуальные задания.

Использование традиционных технологий в процессе изучения дисциплины «Математическая логика» позволяет сформировать у студента понимание законов математической логики; умение применять эти законы для решения прикладных задач; позволяет систематизировать и закрепить на практике знания, полученные в процессе освоения курса.

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний полученных на занятиях. На самостоятельную работу по каждой теме выносятся следующие задания:

Задание 1. Повторение лекционного материала, проработка непонятных вопросов.

Задание 2. Составление вопросов для самоконтроля по теме лекции.

Задание 3. Подготовка к контрольным мероприятиям.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
УК-1	З-УК-1	У-УК-1	В-УК-1	Дск1-10, Т1, КР1, КР2
ОПК-1	З-ОПК-1	У-ОПК-1	В-ОПК-1	Дск1-10, Т1, КР1, КР2
УКЕ-1	З-УКЕ-1	У-УКЕ-1	В-УКЕ-1	Дск1-10, Т1, КР1, КР2

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1. Множества и отношения.			20
Дискуссия	Дск1-2	5	
Тест	Т1	10	
Раздел 2. Математическая логика.			60
Дискуссия	Дск3-10	5	
Контрольная работа	КЗ1-2	10	
Итого			80

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (зачет)

Критерий оценивания	Шкала оценивания
студент полностью раскрыл содержание теоретических вопросов, самостоятельно, без наводящих вопросов, решил предложенную задачу, объяснил и мотивировал решение задачи, смог разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	18-20
студент раскрыл содержание теоретических вопросов, продемонстрировал знания основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, что может выражаться в уверенном ответе на вопросы преподавателя, но не смог сразу разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике.	15-17
студент раскрыл содержание вопросов с большими затруднениями, требовалась помощь преподавателями в форме наводящих вопросов, напоминания алгоритмов решения задачи, студент затруднялся в объяснении решения задачи	12-14
студент не смог раскрыть содержание теоретических вопросов, продемонстрировать знания в решении задачи, даже если преподаватель пытался помочь в форме наводящих вопросов и напоминания алгоритмов решения задачи	0-11

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
	65-69	
3 – «удовлетворительно»	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

Вопросы к зачету по дисциплине «Математическая логика»

1. Понятие множества, операции с множествами.
2. Булеан множества.
3. Прямое произведение множеств
4. Рефлексивные, симметричные отношения.
5. Антисимметричные и транзитивные отношения.
6. Отношения эквивалентности.
7. Разбиения множества.
8. Фактор-множество.
9. Связь между отношениями эквивалентности и разбиениями множества.
10. Отношения частичного порядка.
11. Линейный порядок.
12. Логические связки.
13. Законы логики высказываний.
14. Логическое следование.
15. Логическая выводимость.
16. Приведение формулы логики высказываний к ДНФ.
17. Приведение формулы логики высказываний к КНФ.
18. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
19. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.
20. Метод резолюций в логике высказываний.
21. Подстановка и унификация.
22. Предикаты.
23. Операции над Предикатами.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Унучек, С. А. Математическая логика : учебное пособие / С. А. Унучек. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 239 с. — ISBN 978-5-4486-0086-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69312.html> (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

1. Афанасьев, С. Г. Математическая логика : учебное пособие / С. Г. Афанасьев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 82 с. — ISBN 978-5-4497-0963-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103656.html> (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Бесценный, И. П. Математическая логика : учебное пособие / И. П. Бесценный, Е. В. Бесценная. — Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. — 76 с. — ISBN 978-5-7779-2002-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/59613.html> (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Программное обеспечение:

Специальное программное обеспечение не требуется.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>.
2. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", клавиатура, мышь, Adobe Reader

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>).

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Автор: старший преподаватель кафедры «Информационных технологий и прикладной математики» С.В. Жаков.