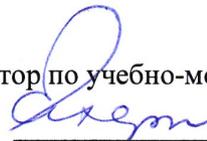


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе



Е.С. Сахарчук

«27» 01 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическая логика и теория алгоритмов

образовательная программа направления подготовки 09.03.01 «Информатика и
вычислительная техника»
шифр, наименование

Направленность (профиль)

Программное обеспечение вычислительной техники и информационных систем

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Курс 2 семестр 3,4

Москва 2022

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 929 от «19» сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России «10» октября 2017 г. № 48489

Разработчики рабочей программы:

МГГЭУ, старший преподаватель кафедры прикладной математики
место работы, занимаемая должность

 Труб Н.В. 19.03 2022 г.
подпись Ф.И.О. Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной математики
(протокол № 4 от «21» 03 2022 г.)

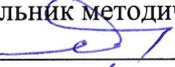
на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ
(протокол № 1 от «27» 04 2022 г.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления

 И.Г. Дмитриева
«27» 04 2022 г.

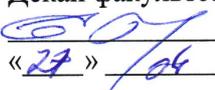
Начальник методического отдела

 Д.Е. Гапеенок
«27» 04 2022 г.

Заведующий библиотекой

 В.А. Ахтырская
«27» 04 2022 г.

Декан факультета ПМиИ

 Е.В.Петрунина
«27» 04 2022 г.

Содержание

- 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**
- 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
- 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Цель: Познакомиться с теорией и практическим использованием математической логики и теории алгоритмов.

Задачи: Изучение общей методологии в построении математической логики и теории алгоритмов. Приобретение навыков практического использования методов и подходов данной науки. Применение логики, теории алгоритмов, а также нечеткой математики и логики в задачах выбора наилучших решений.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки

Учебная дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» представляет собой дисциплину по выбору студента, относится к вариативной части блока Б1. «Дисциплины (модули)». Изучение учебной дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении дисциплин: «Математика», «Дискретная математика».

Изучение учебной дисциплины необходимо для освоения таких дисциплин, как «Системы искусственного интеллекта», «Нейронные сети и нейрокомпьютеры», «Высокопроизводительные вычисления» и производственной практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».

1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК), профессиональные (ПК) – в соответствии с ФГОС 3++.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Объем учебной дисциплины (модуля).

Объем дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» составляет 6 зачетных единиц / 216 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма	
		Курс, часов	
	Очная форма	2 курс	2 курс
		3 сем	4 сем
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	114	34	80
Лекции (Л)	32	10	24
Практические занятия (ПЗ)	60	24	56
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)			
Лабораторные работы (ЛР)			
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)			
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	102	38	64
В том числе, практическая подготовка (СРПП)			
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:			
Контрольная работа			
Курсовая работа			
Зачет		+	+(с оценкой)
Экзамен			
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	216 (6 з.е)	72 (2 з.е)	144 (4 з.е)

2.2. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ раздела	Наименование раздела, тема	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Ф
1	2	3	4	к
Раздел 1. Исчисление высказываний				

1.	Тема 1.1. Синтаксис ИВ	Синтаксис алгебры высказываний. Формулы. Выводимость формул. Теорема о дедукции. Теорема адекватности для ИВ	Устный опрос
	Тема 1.2. Семантика ИВ	Булева алгебра. Логические законы. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.	
Раздел 2. Исчисление предикатов и функций			
2.	Тема 2.1. Синтаксис ИПФ.	Определение формул в ИПФ. Выводимость формул. Теорема о дедукции для ИПФ. Пренексная нормальная форма.	Устный опрос, контрольная работа
	Тема 2.2. Семантика ИПФ	Алгебра предикатов и функций. Логические эквивалентности в ИПФ.	
Раздел 3. Нечеткая логика			
3.	Тема 3.1. Нечеткие множества.	Нечеткие понятия. Определение нечеткости множества. Функция принадлежности элемента множеству. Множественные операции с нечеткими множествами по Заде. Определение альфа-среза в нечетких множествах и его свойства. Теорема о декомпозиции нечеткого множества.	Устный опрос, контрольная работа
	Тема 3.2 Расстояние между нечеткими множествами	Расстояние между нечеткими множествами по Хемингу и Евклиду, относительное расстояние. Расстояние от среза до нечеткого множества. Кратчайшее расстояние от нечеткого множества до собственного среза. Показатель нечеткости, размытости нечеткого множества, и его свойства.	
	Тема 3.3 Дефазификация нечетких множеств.	Понятие фазификации и дефазификации нечеткого множества. Методы дефазификации: метод центра тяжести, метод медианы, методы различных максимумов.	
	Тема 3.4 Нечеткие отношения	Определение и виды нечетких отношений. Множественные операции с нечеткими отношениями. Композиция нечетких отношений. Рефлексивность, симметричность, сильная линейность, слабая линейность, рефлексивность и транзитивность.	
	Тема 3.5 Нечеткая истинность	Нечеткое лингвистическое представление истинности ложности. Понятие лингвистической неопределенности.	
	Тема 3.6 Нечеткие логические операции	Нечеткие логические операции: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация в исчислении высказываний. Лингвистические переменные. Нечеткое высказывание. Нечеткая лингвистическая логика.	
	Тема 3.7 Нечеткая база знаний	Определение нечеткой базы знаний. Композиционное правило вывода. Нечеткие экспертные системы.	
Раздел 4. Теория алгоритмов			
4.	Тема 4.1. Понятие алгоритма	Понятие алгоритма. Машина Тьюринга. Вычислимые функции. Нормальные алгоритмы Маркова.	Устный опрос, тестирование
	Тема 4.2	Формальное понятие нечеткого алгоритма, способы	

	Понятие и задание нечеткого алгоритма	его выполнения. Алгоритмы нечеткой оптимизации. Нечеткие цели, ограничения и решения программирования.		
--	---------------------------------------	--	--	--

2.3. Разделы дисциплины и виды занятий.

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Аудиторная работа		Внеауд. работа	Объем в часах
		Л	ПЗ/ЛР	СР	Всего
		в том числе, ЛПП	в том числе, ПЗПП/ЛРПП	в том числе, СРПП	в том числе, ПП
3 семестр					
Раздел 1. Основы теории множеств.		6	12	18	
1.	Тема 1.1. Синтаксис ИВ	4	6	10	20
2.	Тема 1.2. Семантика ИВ	2	6	8	16
Раздел 2. Исчисление предикатов и функций		4	12	20	
3.	Тема 2.1. Синтаксис ИПФ.	2	6	10	18
4.	Тема 2.2. Семантика ИПФ	2	6	10	18
	<i>Итого:</i>	10	24	38	72
	<i>В том числе ПП:</i>				
Раздел 3. Нечеткая логика		14	42	56	
5.	Тема 3.1. Нечеткие множества.	2	6	8	16
6.	Тема 3.2 Расстояние между нечеткими множествами	2	6	8	16
7.	Тема 3.3 Дефазификация нечетких множеств.	2	6	8	16
8.	Тема 3.4 Нечеткие отношения	2	6	8	16
9.	Тема 3.5 Нечеткая истинность	2	6	8	16
10.	Тема 3.6 Нечеткие логические операции	2	6	8	16
11.	Тема 3.7 Нечеткая база знаний	2	6	8	16

Раздел 4. Теория алгоритмов		10	14	8	
12.	Тема 4.1. Понятие алгоритма	5	7	4	16
13.	Тема 4.2 Понятие и задание нечеткого алгоритма	5	7	4	16
	<i>Итого:</i>	24	56	64	144
	<i>В том числе ПП:</i>				
	Всего:	34	80	102	216
	<i>В том числе ПП:</i>				

2.4. План самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела, тема	Содержание раздела	Трудоемкость (часов)
1	2	3	
Раздел 1. Исчисление высказываний			
1.	Тема 1.1. Синтаксис ИВ	Синтаксис алгебры высказываний. Формулы. Выводимость формул. Теорема о дедукции. Теорема адекватности для ИВ	10
	Тема 1.2. Семантика ИВ	Булева алгебра. Логические законы. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.	8
Раздел 2. Исчисление предикатов и функций			
2.	Тема 2.1. Синтаксис ИПФ.	Определение формул в ИПФ. Выводимость формул. Теорема о дедукции для ИПФ. Пренексная нормальная форма.	10
	Тема 2.2. Семантика ИПФ	Алгебра предикатов и функций. Логические эквивалентности в ИПФ.	10
Раздел 3. Нечеткая логика			
3.	Тема 3.1. Нечеткие множества.	Нечеткие понятия. Определение нечеткости множества. Функция принадлежности элемента множеству. Множественные операции с нечеткими множествами по Заде. Определение альфа-среза в нечетких множествах и его свойства. Теорема о декомпозиции нечеткого множества.	8
	Тема 3.2 Расстояние между нечеткими	Расстояние между нечеткими множествами по Хемингу и Евклиду, относительное расстояние. Расстояние от среза до нечеткого множества.	8

	множествами	Кратчайшее расстояние от нечеткого множества до собственного среза. Показатель нечеткости, размытости нечеткого множества, и его свойства.		
	Тема 3.3 Дефазификация нечетких множеств.	Понятие фазификации и дефазификации нечеткого множества. Методы дефазификации: метод центра тяжести, метод медианы, методы различных максимумов.	8	
	Тема 3.4 Нечеткие отношения	Определение и виды нечетких отношений. Множественные операции с нечеткими отношениями. Композиция нечетких отношений. Рефлексивность, симметричность, сильная линейность, слабая линейность, рефлексивность и транзитивность.	8	
	Тема 3.5 Нечеткая истинность	Нечеткое лингвистическое представление истинности ложности. Понятие лингвистической неопределенности.	8	
	Тема 3.6 Нечеткие логические операции	Нечеткие логические операции: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация в исчислении высказываний. Лингвистические переменные. Нечеткое высказывание. Нечеткая лингвистическая логика.	8	
	Тема 3.7 Нечеткая база знаний	Определение нечеткой базы знаний. Композиционное правило вывода. Нечеткие экспертные системы.	8	
Раздел 4. Теория алгоритмов				
4.	Тема 4.1. Понятие алгоритма	Понятие алгоритма. Машина Тьюринга. Вычислимые функции. Нормальные алгоритмы Маркова.	4	
	Тема 4.2 Понятие и задание нечеткого алгоритма	Формальное понятие нечеткого алгоритма, способы его выполнения. Алгоритмы нечеткой оптимизации. Нечеткие цели, ограничения и решения программирования.	4	

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Основная задача инклюзивного образования — создание системы образования, учитывающей индивидуальные образовательные потребности учащегося, формирующей новые подходы к обучению детей с ОВЗ, применяющей вариативные образовательные формы и методы обучения и воспитания. Для коррекции уровня подготовки преподаватель подбирает задания и способ подачи материала строго индивидуально. Но существуют и общие принципы работы с инвалидами, которые уже были опробованы на занятиях по дискретной математике в МГТЭУ и успешно себя зарекомендовали:

- наглядность (презентации, видеолекции, методические пособия);
- снятие ограничений по письму, предоставлением конспектов лекций в электронном виде;

- индивидуальные консультации;
- индивидуальные домашние задания (возможно с шаблоном для выполнения);
- сокращенные контрольные и самостоятельные работы с малым количеством заданий;
- предоставление дополнительного времени для их выполнения;
- тестирование на компьютере для проверки текущих знаний с использованием тестов множественного выбора, верного/неверного ответа ;
- коммуникация по электронной почте для проверки самостоятельной работы студентов и руководства их научной работой;
- использование социальных сетей для удаленного общения со студентами пропустившими занятия;
- четкость и последовательность в изложении материала;
- повторение и систематизация материала;
- использование индивидуальной шкалы оценок в соответствии с успехами и затраченными усилиями;
- акцентирование внимания на хороших оценках и достижениях;
- корректное и терпимое отношение к незначительным поведенческим нарушениям;
- творческая и доброжелательная атмосфера сотрудничества.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся не предусмотрены.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

- Текущий контроль – устный опрос, контрольные работы, тестирование.
- Промежуточная аттестация – зачет с оценкой

6.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

- не предусмотрена

6.3. Курсовая работа–

- не предусмотрена

6.4. . Вопросы к зачету

1. Определение формулы в ИВ
 2. Логические операции в ИВ
 3. ДНФ и их совершенные формы
 4. КНФ и их совершенные формы
 5. Формулы в ИПФ
 6. Семантика в ИПФ
 7. Понятие алгоритма
 8. Вычислимые функции
 9. Машина Тьюринга
 10. Нечеткие алгоритмы
 11. Понятие нечеткого множества и функция принадлежности
 12. Объединение нечетких множеств
 13. Пересечение нечетких множеств
 14. Дополнение и разность нечетких множеств
 15. Основные свойства операций с нечеткими множествами
 16. Теорема: об отсутствии некоторых соответствий формул из ТеорНМ и из ТеорЧМ:
 17. Расстояние между множествами по Хемингу.
 18. Расстояние между множествами по Евклиду
 19. Четкие множества α -уровня для нечетких множеств - α -срезы
 20. Свойства α -срезов:
 21. Теорема о ближайшем четком подмножестве для НМ:
 22. Теорема о декомпозиции:
 23. Индикаторы нечеткости
 24. Дефазификация нечетких множеств
 25. Понятие нечеткого отношения
 26. Композиция нечетких отношений
 27. Множественные действия с нечеткими отношениями
 28. Обобщенный принцип Заде
 29. Нечеткие числа
 30. Нечеткая функция
 31. Нечеткий граф
 32. Нечеткое понятие истинности
 33. Нечеткая конъюнкция. Нечеткая дизъюнкция
 34. Нечеткое отрицание. Нечеткое исчисление высказываний
- Нечеткая база знаний. Нечеткий алгоритм

6.5. . Вопросы к экзамену

- не предусмотрены

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / Пруцков А.В., Волкова Л.Л. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 152 с.: - (Бакалавриат) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956763>
2. Игошин, В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учеб. пособие / В.И. Игошин. — Москва : КУРС ; ИНФРА-М, 2019. — 392 с.

— (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-08-9 (КУРС); ISBN 978-5-16-011429-3 (ИНФРА-М, print); ISBN 978-5-16-103684-6 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/986940>

7.2. Дополнительная литература

1. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00767-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432018>

2. Скорубский, В. И. Математическая логика : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 211 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-01114-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433712>

3. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 117 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/444131>

1.

7.3. Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

7.4. Электронные ресурсы

1. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru>

2. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/>.

3. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: экономическая информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, основы электронного бизнеса, информатика и компьютерная техника.

4. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>

5. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>

6. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

7.5. Методические указания и материалы по видам занятий

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Лекционная аудитория	Персональный компьютер, мультимедийный проектор
2	Компьютерный класс	Персональные компьютеры (IBM PC-совместимые) под управлением ОС Microsoft Windows, компьютерная сеть, доступ в сеть Интернет

