

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.08.2023 14:45:51

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Методы искусственного интеллекта

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Сириченко Андрей Викторович*

Рабочая программа

**Методы искусственного интеллекта**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02-БИСТ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.02 Информационные системы и технологии, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инфокоммуникационных технологий**

Протокол от 12.04.2023 г., №9

Руководитель подразделения Кузнецова Ксения Александровна

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель освоения дисциплины – формирование компетенций в соответствии с учебным планом, а также изучение и овладение студентами основными методами теории интеллектуальных систем. Приобретение навыков по концептуальному проектированию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики	
2.1.2	Технологии разработки ПО	
2.1.3	Web разработка	
2.1.4	Основы Data engineering	
2.1.5	Математическая статистика	
2.1.6	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.7	Операционные системы и среды	
2.1.8	Встраиваемые операционные системы	
2.1.9	Методы оптимизации	
2.1.10	Параллельные и распределенные вычисления	
2.1.11	Программирование embedded-систем	
2.1.12	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.13	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.14	Технические средства встраиваемых систем	
2.1.15	Разработка приложений в среде Unity	
2.1.16	Технологии embedded систем	
2.1.17	Цифровые интерфейсы	
2.1.18	Язык программирования Python	
2.1.19	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.20	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.21	Оптимизация клиент-серверных приложений	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Инфокоммуникационные системы и сети	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Программно-аппаратные платформы корпоративных информационных систем	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ПК-1: Способность создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы и инфокоммуникационные технологии цифровой экономики**

**Знать:**

ПК-1-31 постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем;

**Уметь:**

ПК-1-У1 эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы

**Владеть:**

ПК-1-В1 методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
-------------	---	----------------	-------	------------------------------------	--------------------------	------------	----	--------------------

	<b>Раздел 1. Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы представления знаний</b>							
1.1	Основные понятия и современные направления искусственного интеллекта /Лек/	7	1	ПК-1-31	Э1			
1.2	Формальные языки и формальные системы. /Лек/	7	2	ПК-1-31	Л1.2			
1.3	Методы представления знаний. Системы правил для представления знаний /Лек/	7	1	ПК-1-31	Л2.2			
1.4	Семантические сети /Пр/	7	1	ПК-1-У1	Э2			
1.5	Системы фреймов /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л2.3			
1.6	Методы программно – прогнатического направления исследования искусственного интеллекта /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Э2			
1.7	Методы бионического направления исследования искусственного интеллекта /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л3.4 Э3			
1.8	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	7	ПК-1-У1 ПК-1-В1				
	<b>Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных системах</b>							
2.1	Данные и знания. Основные определения /Лек/	7	2	ПК-1-31				
2.2	Модель представления знаний продукционная /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л2.3 Э2			
2.3	Модель представления знаний семантическая /Пр/	7	2	ПК-1-У1				
2.4	Модель представления знаний фреймовая /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л2.2 Э3			
2.5	Модель представления знаний логическая /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л3.4			
2.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	8	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Э5			
	<b>Раздел 3. Разработка систем, основанных на знаниях</b>							
3.1	Введение в экспертные системы, определение и структура. /Лек/	7	1	ПК-1-31				
3.2	Продукционные экспертные системы. Механизмы верификации целей и вывода /Лек/	7	2	ПК-1-31	Л1.1 Э3			
3.3	Классификация систем, основанных на знаниях. Технология проектирования и разработки экспертных систем. /Пр/	7	2	ПК-1-У1				
3.4	Методологии создания и модели жизненного цикла интеллектуальных систем. /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л2.4			

3.5	Языки программирования для искусственного интеллекта и языки представления знаний. инструментальные пакеты для искусственного интеллекта /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л3.3 Э4			
3.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	15	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Э5			
	<b>Раздел 4. Теория и технологии инженерии знаний</b>							
4.1	Поле знаний. Стратегии получения знаний. Теоретические аспекты извлечения знаний. Теоретические аспекты структурирования знаний /Лек/	7	2	ПК-1-31				
4.2	Классификация методов практического извлечения знаний. Коммуникативные методы. Текстологические методы. Простейшие методы структурирования /Лек/	7	2	ПК-1-31	Л1.1 Э4			
4.3	Примеры методов и систем приобретения знаний. /Пр/	7	2	ПК-1-У1				
4.4	Метод репертуарных решеток /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л2.4 Э5			
4.5	Управление знаниями. Визуальное проектирование баз знаний как инструмент познания /Пр/	7	2	ПК-1-У1				
4.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	10	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Э4 Э5			
	<b>Раздел 5. Искусственные нейронные сети</b>							
5.1	Задача обучения нейронных сетей. Обучение с учителем. Алгоритм обратного распространения ошибки. Обучение без учителя. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения. /Лек/	7	2	ПК-1-31	Э1			
5.2	Ассоциативная память нейронных сетей. Нейронные сети встречного распространения. Оптимизирующие нейронные сети. Двухнаправленная ассоциативная память. Дети адаптивной резонанс-ной теории. Когнитрон и неокогнитрон. Нечеткие нейронные сети и генетические алгоритмы /Лек/	7	2	ПК-1-31	Л1.1			

5.3	Понятия нейрона и синапса. Биологический нейрон. Структура и свойства искусственного нейрона. Классификация нейронных сетей и их свойства. Теорема Колмогорова-Арнольда /Пр/	7	2	ПК-1-У1				
5.4	Задача обучения нейронных сетей. Обучение с учителем. Алгоритм обратного распространения ошибки /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Л2.1 Э2			
5.5	Обучение без учителя. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения. Ассоциативная память нейронных сетей /Пр/	7	2	ПК-1-У1	Э3			
5.6	Сети адаптивной резонансной теории. Когнитрон и неокогнитрон. Нечеткие нейронные сети и генетические алгоритмы /Пр/	7	1	ПК-1-У1	Л3.2 Э4			
5.7	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	17	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Э5			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольная работа №1	ПК-1-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные предикаты при работе с файлами.</li> <li>2. Основные предикаты при работе с внутренней базой данных.</li> <li>3. Основные предикаты при работе с внешней базой данных.</li> <li>4. Предикаты для работы с цепочками.</li> <li>5. Алгоритм создания случайных чисел.</li> <li>6. Как найти в списке подпоследовательности заданного размера и остаток?</li> <li>7. Как вставить подпоследовательность в список?</li> <li>8. Алгоритм удаления элементов из списка</li> <li>9. Алгоритм замены вхождения числа в списке на другое число.</li> <li>10. Алгоритм сложения двух списков.</li> <li>11. Инициализация графического режима.</li> <li>12. Основные графические объекты на Прологе.</li> <li>13. Основные определения в логике предикатов.</li> <li>14. Формулы первого и второго порядков в логике предикатов.</li> <li>15. Правила вывода в логике предикатов.</li> <li>16. Интерпретация формул.</li> <li>17. Преобразование правильно построенных формул в предложения.</li> <li>18. Сущность принципа резолюций.</li> <li>19. Основные понятия продукционных правил.</li> <li>20. Классификация ядер продукции.</li> <li>21. Гипотетический силлогизм.</li> <li>22. Основные понятия семантических сетей.</li> <li>23. Основные типы объектов в семантических сетях.</li> <li>24. Классификации семантических сетей.</li> <li>25. Теория фреймов.</li> <li>26. Структура данных фрейма.</li> <li>27. Свойства фреймов.</li> </ol>
КМ2	Контрольная работа №2	ПК-1-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы развития искусственного интеллекта.</li> <li>2. Японский проект компьютеров пятого поколения.</li> <li>3. Современные направления развития искусственного интеллекта.</li> <li>4. Данные и знания.</li> <li>5. Особенности знаний.</li> <li>6. Модели представления знаний.</li> <li>7. Компоненты продукционных систем.</li> <li>8. Психологический аспект извлечения знаний</li> <li>9. Лингвистический аспект извлечения знаний</li> <li>10. Гносеологический аспект извлечения знаний.</li> <li>11. Основные понятия методов работы со знаниями.</li> <li>12. Системы приобретения знаний от экспертов.</li> <li>13. Формализация качественных знаний.</li> <li>14. Классификация методов извлечения знаний.</li> <li>15. Коммуникативные методы извлечения знаний.</li> <li>16. Текстологические методы извлечения знаний.</li> <li>17. Языки семиотического моделирования.</li> <li>18. Стадии структурирования.</li> <li>19. Методы структурирования.</li> <li>20. Психосемантика и методы многомерного шкалирования</li> </ol>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практические работы	ПК-1-У1	Выполнение практических работ по темам практических занятий
P2	Домашнее задание	ПК-1-У1;ПК-1-В1	<p>Рекомендуемые темы домашнего задания</p> <p>Классификация характеристики предметных областей</p> <p>Текстологические методы извлечения знаний</p> <p>Методология структурирования знаний</p>

**5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

программой дисциплины экзамен не предусмотрен

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Обучающийся допускается к зачету с оценкой при выполнении всех работ, предусмотренных данным курсом.

Критерии оценки обучающегося при сдаче зачета с оценкой.

Отлично: обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок.

Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.

Хорошо: Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера

Удовлетворительно: Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей.

Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов, допускает значительные неточности

Неудовлетворительно: Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов, допускает значительные неточности

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Петровичев Е. И.	Введение в искусственные нейронные сети: учеб. пособие по дисц. "Нейротехнологии в управлении"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2008
Л1.2	Ясницкий Л. Н.	Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 010100 "Математика"	Библиотека МИСиС	М.: ACADEMIA, 2005

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Барский А. Б.	Логические нейронные сети: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)   Бинум. Лаборатория знаний, 2007
Л2.2	Смолин Д. В.	Введение в искусственный интеллект: конспект лекций: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Физматлит, 2007
Л2.3	Сырецкий Г. А.	Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления: практикум	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016
Л2.4	Ларионова И. А.	Пакеты прикладных программ и экспертные системы: Учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. 06.08.02	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1998

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Юрченко В. В.	Методы искусственного интеллекта и экспертные системы: курс лекций	Библиотека МИСиС	, 1995
Л3.2	Белозерова Г. И., Скуднєв Д. М., Кононова З. А.	Нечеткая логика и нейронные сети: учебное пособие	Электронная библиотека	Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.3	Трофимов В. Б., Темкин И. О.	Экспертные системы в АСУ ТП	Библиотека МИСиС	М.: Инфра-Инженерия, 2020
ЛЗ.4	Кереева А. М.	Искусственный интеллект в управлении документами: возможности и перспективы: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Томск: б.и., 2021

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	«Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/books/">https://e.lanbook.com/books/</a> .
Э2	Статсофт. База примеров	<a href="http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/">http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/</a>
Э3	Школа системного анализа	<a href="https://systems.education/#online">https://systems.education/#online</a>
Э4	Библиотека MSDN	<a href="http://msdn.microsoft.com/library/">http://msdn.microsoft.com/library/</a> -
Э5	Сети	<a href="http://www.osp.ru/nets/#/home">http://www.osp.ru/nets/#/home</a>

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	Консультант Плюс
П.5	Garant.ru
П.6	Python

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.3	Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
И.4	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.5	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.6	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И.7	наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.8	научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
И.9	Электронный ресурс

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Практические занятия и лабораторные работы нацелены на изучение студентами общих вопросов изучаемого курса. Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:

- проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint);
- использование при проведении занятий специализированной лаборатории с возможностью проведения занятий в интерактивной форме;

- использование при проведении занятий активных форм обучения - учебных видеоматериалов и компьютерных тренажеров.

Дисциплина относится к основополагающим и требует значительного объема самостоятельной работы.

Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.

При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

В связи с использованием во время занятий мультимедийных технологий для проведения практических занятий и лабораторных работ требуется специализированная мультимедийная аудитория с возможностью показа видеоматериалов с аудиосопровождением и доступом к сети Интернет. Аудитория выбирается в зависимости от количества студентов, изучающих в текущем семестре данную дисциплину, при численности студентов до 30 человек рекомендуется аудитория Л - 810, при численности менее 14 человек – Л-813