

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.03.2023 10:06:27

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Введение в прикладной ИИ

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 5

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ст.преп., Агабубаев Аслан Такабудинович*

Рабочая программа

**Введение в прикладной ИИ**

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 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от 05.07.2022 г., №10

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович, д.т.н., доцент

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Познакомить студентов с прикладными решениями и методами искусственного интеллекта в бизнес-задачах
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Комбинаторика и теория графов
2.1.2	Основы дискретной математики
2.1.3	Введение в специальность
2.1.4	Технологии программирования
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	UX/UI - дизайн
2.2.2	Архитектурирование
2.2.3	Введение в IoT системы
2.2.4	Введение в обработку больших данных
2.2.5	Интеллектуальный анализ данных
2.2.6	Математические модели социально-экономических систем
2.2.7	Методология разработки программного обеспечения
2.2.8	Моделирование систем
2.2.9	Научно-исследовательская работа
2.2.10	Научно-исследовательская работа
2.2.11	Научно-исследовательская работа
2.2.12	Научно-исследовательская работа
2.2.13	Нейросетевые технологии в управлении
2.2.14	Проектирование и разработка программных комплексов Ч.1
2.2.15	Производственная практика
2.2.16	Производственная практика
2.2.17	Производственная практика
2.2.18	Производственная практика
2.2.19	Системы реального времени
2.2.20	Технологии решения задач машинного обучения
2.2.21	MES-системы
2.2.22	Администрирование программных продуктов
2.2.23	Анализ рисков в управлении
2.2.24	Бизнес планирование в IT-проектах
2.2.25	Индустриальные инфраструктуры IT-систем
2.2.26	Инструментальные платформы прогнозной аналитики
2.2.27	Искусственный интеллект в прикладных задачах управления
2.2.28	Методология построения интеллектуальных платформ
2.2.29	Методы и задачи обработки естественных языков
2.2.30	Методы параллельной обработки данных
2.2.31	Методы поиска решений
2.2.32	Модели управления автономными транспортными комплексами
2.2.33	Модели управления роботизированными комплексами
2.2.34	Облачные технологии и распределенные базы данных
2.2.35	Оптимизационное моделирование сложных систем
2.2.36	Основы разработки цифровых платформ управления
2.2.37	Программирование встраиваемых систем
2.2.38	Программные инструменты VI-систем
2.2.39	Проектирование и разработка программных комплексов Ч.2
2.2.40	Проектирование интеллектуальных систем управления
2.2.41	Аппаратные средства хранения и обработки данных

2.2.42	Методы тестирования и отладки программного обеспечения
2.2.43	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.44	Преддипломная практика
2.2.45	Преддипломная практика
2.2.46	Преддипломная практика
2.2.47	Преддипломная практика
2.2.48	Автоматизация технологических процессов
2.2.49	Методы оптимизации
2.2.50	Мультиагентное моделирование систем
2.2.51	Проектирование систем управления взаимодействием распределенных объектов
2.2.52	Управление проектами
2.2.53	Архитектуры современных операционных систем
2.2.54	Защита информации

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

**ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач**

**Знать:**

ПК-5-31 теоретические основы математического анализа и методологию применения алгоритмов машинного обучения

**ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем**

**Знать:**

ПК-3-31 методологические основы системного подхода и инженерии данных

**ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач**

**Уметь:**

ПК-5-У1 применять алгоритмы машинного обучения в задачах интеллектуализации бизнес и технологических процессов

**ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем**

**Уметь:**

ПК-3-У1 применять методы и подходы теории систем и системного анализа в задачах формализации процессов управления

**ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач**

**Владеть:**

ПК-5-В1 навыками разработки алгоритмов машинного обучения на языке Python

**ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем**

**Владеть:**

ПК-3-В1 навыками формализованного описания процесса управления бизнес или технологическим объектом

### 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
	Раздел 1. Лекционные занятия							

1.1	Основные понятия, история развития, задачи, прикладные области, инструменты, архитектуры систем искусственного интеллекта /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5				
1.2	Классические логические методы. Логика высказываний, логика первого порядка, исчисление высказываний, метод резолюций, доказательство теорем в логических системах искусственного интеллекта /Лек/	5	4	ПК-5-31 ПК-3-31					
1.3	Вывод в условиях неопределенности. Нечеткие множества и нечеткие логики, нечеткий вывод, экспертные системы, основанные на нечетких знаниях и правилах /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31					
1.4	Вероятностный вывод. Байесовские методы, сети Байеса, точный и приближенный вывод, проблема синтеза /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31					
1.5	Вероятностный вывод. Марковские модели и скрытые марковские модели, обучение, применение в задачах искусственного интеллекта /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31					
1.6	Основы машинного обучения. Основные понятия, задачи машинного обучения, обучение с учителем и без, проблема переобучения, оценка и сравнение моделей. /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31					
1.7	Обзор классических подходов машинного обучения. Статистические, логические, метрические методы машинного обучения для решения задач обучения с учителем и без учителя /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31					
1.8	Нейронные сети и глубокое обучение. История, архитектуры, алгоритмы обучения и борьба с переобучением в классических и глубоких нейронных сетях. /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31					
1.9	Обучение с подкреплением. Системы интеллектуальных агентов, использование оценки полезности, Q-learning /Лек/	5	2	ПК-5-31					

1.10	Обработка текстов на естественном языке. Модели представления текстовых данных, информационный поиск, латентно-семантический анализ /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31				
1.11	Компьютерное зрение. Распознавание графических образов, детекция и трекинг объектов, семантическая сегментация изображений /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31				
1.12	Обработка звуковых сигналов. Распознавание и синтез речи /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31				
1.13	Робототехника. Задачи, проблемы и приложения робототехники. Методы искусственного интеллекта для робототехники /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31				
1.14	Поиск решений в пространстве состояний. Постановка задачи поиска в пространстве состояний. Методы "слепого" поиска: в глубину, в ширину. Поиск в прямом и в обратном направлении. Двухнаправленный поиск. Методы эвристического поиска: жадный поиск, алгоритмы A* и RBFS (рекурсивный поиск по наилучшему совпадению) /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31				
1.15	Алгоритмы имитации отжига /Лек/	5	2	ПК-5-31 ПК-3-31				
1.16	Генетические и муравьиные алгоритмы /Лек/	5	2	ПК-5-31				
<b>Раздел 2. Практикум</b>								
2.1	Машинное обучение. Классификация /Лаб/	5	2	ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
2.2	Машинное обучение. Регрессия /Лаб/	5	2	ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1				
2.3	Машинное обучение. Метрики классификации и регрессии /Лаб/	5	2	ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1				
2.4	Машинное обучение. Понижение размерности /Лаб/	5	2	ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1				
2.5	Машинное обучение. Ассоциации и рекомендательные системы /Лаб/	5	1	ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1				
2.6	Машинное обучение. Обучение с подкреплением /Лаб/	5	2	ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1				
2.7	Машинное обучение. Ансамблевые методы: стекинг, бэггинг, бустинг /Лаб/	5	2	ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1				

2.8	Глубокое обучение и нейросети. Принципы работы нейронных сетей /Лаб/	5	2	ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1				
2.9	Глубокое обучение и нейросети. Нейросети для работы с изображениями /Лаб/	5	2	ПК-5-У1 ПК-3-У1 ПК-3-В1				
	<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Проект классификации цветов ирисов ML /Ср/	5	31	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.3			
3.2	Музыкальная рекомендательная система ML Project /Ср/	5	31	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1				
3.3	Анализ настроений в социальных сетях с использованием набора данных /Ср/	5	31	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1				

### 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	Зачет	ПК-5-31;ПК-3-31	<p>Основные понятия, задачи, прикладные области систем искусственного интеллекта.</p> <p>2. Логика высказываний, логика первого порядка, исчисление высказываний, метод резолюций.</p> <p>3. Нечеткие множества и нечеткие логики, нечеткий вывод, экспертные системы, основанные на нечетких знаниях и правилах.</p> <p>4. Байесовские методы, сети Байеса, точный и приближенный вывод, проблема синтеза.</p> <p>5. Марковские модели и скрытые марковские модели, обучение, применение в задачах искусственного интеллекта.</p> <p>6. Поиск решений в пространстве состояний. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Поиск в прямом направлении, в обратном направлении, двунаправленный поиск. Методы эвристического поиска: жадный поиск, алгоритмы A* и RBFS.</p> <p>7. Алгоритмы имитации отжига. Генетические и муравьиные алгоритмы.</p> <p>8. Основы машинного обучения. Основные понятия, задачи машинного обучения, обучение с учителем и без, проблема переобучения, оценка и сравнение моделей.</p> <p>9. Классические методы машинного обучения: статистические, логические, метрические методы машинного обучения для решения задач обучения с учителем и без учителя.</p> <p>10. Нейронные сети и глубокое обучение. Архитектуры нейронных сетей, алгоритмы обучения и борьба с переобучением. Обучение с подкреплением.</p> <p>11. Модели представления текстов на естественном языке. Методы информационного поиска.</p> <p>12. Компьютерное распознавание графических образов. Автоматическая детекция и трекинг объектов. Семантическая сегментация изображений в системах искусственного интеллекта.</p> <p>13. Обработка звуковых сигналов. Автоматическое распознавание и компьютерный синтез речи.</p> <p>14. Задачи, проблемы и приложения робототехники. Методы искусственного интеллекта для робототехники.</p>
-----	-------	-----------------	---

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Проект в Kaggle	ПК-5-В1;ПК-5-У1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<a href="https://www.kaggle.com/datasets/vineethakkinapalli/ai-companies">https://www.kaggle.com/datasets/vineethakkinapalli/ai-companies</a>

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

В рамках дисциплины экзамен не предусмотрен



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

По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой

Проектные задачи (варианты индивидуальных заданий хранятся на кафедре);

Соревнование в сервисе kaggle.com (Результаты и учебные материалы хранятся на кафедре);

Отчеты, исходный код хранится в ЭИОС "Canvas".

За текущую учебную деятельность обучающегося при выполнении каждой практической работы (выполнение, защита и предоставление отчета с программным файлом в ЭИОС «Canvas»), самостоятельных заданий (защита и предоставление отчета с программным файлом ЭИОС «Canvas») выставляются оценки по 5-балльной (государственной) шкале.

Итоговая оценка определяется на основе процентного отношения в ЭИОС «Canvas» правильно выполненных обучающимся заданий:

90-100% – «5»,

80-89% – «4»,

60%-79% – «3»,

менее 60% – «2».

Промежуточная аттестация в форме коллоквиума позволяет оценить уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине и может осуществляться, как в письменной так и в устной форме.

По окончании изучения дисциплины в системе оценки знаний и умений используются следующие критерии:

«Отлично» – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, владение понятийным аппаратом за умение связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логичное изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме), качественное внешнее оформление;

«Хорошо» – если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности;

«Удовлетворительно» – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения;

«Неудовлетворительно» – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Павлов С. И.	Системы искусственного интеллекта: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011
Л1.2	Мыльников Л. А., Краузе Б., Кютц М., Баде К., Шмидт И. А.	Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы): монография	Электронная библиотека	Москва: Библио-Глобус, 2017
Л1.3	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблицер, 2017
Л1.4	Харахан О. Г.	Системы искусственного интеллекта. Практикум для проведения лабораторных работ. Ч. 1: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 552800, 654600 "Информатика и вычислит. техника"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2006

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.5	Куприянов В. В., Харахан О. Г.	Системы искусственного интеллекта. Ч. 1, 2: учеб. пособие для подгот. бакал. техн. наук по направ. "Информатика и вычисл. техника"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2003

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visio 2016
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	Python

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

И.1	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
И.2	<a href="https://www.kaggle.com">https://www.kaggle.com</a>
И.3	<a href="https://habr.com">https://habr.com</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
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
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

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина 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. Практикум проводится с широким использованием компьютерных программ, как для выполнения, так и для оформления работы.

В процессе выполнения практических работ необходимо показать умелое применение полученных в процессе обучения знаний и навыков при решении задач. С целью формирования практических навыков, знаний, полученных при изучении дисциплин Основы дискретной математики, Комбинаторика и теория графов, Алгоритмы дискретной математики и Высшая математика.

При выполнении самостоятельных работ акцент делается на формирование навыков работы студентов с научно-технической литературой; работы с документацией библиотек Python; на систематизацию материала для решения поставленных задач; на формирование навыков оформления результатов выполненных работ (пояснительной записки, ссылок на литературные источники, выводов по работе). Индивидуальные задания на самостоятельную работу студент получает у преподавателя в соответствии с прилагаемым перечнем их тематик. Рекомендуемая форма их оформления – отчеты с приложением программного файла ЭИОР «Canvas». Защита работы проводится индивидуально каждым студентом. Студенты делают сообщение и отвечают на вопросы преподавателя.

При подготовке к экзамену необходимо опираться на вопросы выходного контроля знаний, основную и дополнительную литературу, другие источники информации.