

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 12:40:15

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)

# Методы интеллектуальной обработки данных

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Инжиниринг инноваций

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 2

аудиторные занятия

51

курсовая работа 2

самостоятельная работа

57

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
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., Тригуб Н. А.*

Рабочая программа

**Методы интеллектуальной обработки данных**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.04.02-МТМО-22-1.plx Инжиниринг инноваций, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, Инжиниринг инноваций, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инжиниринга технологического оборудования**

Протокол от 24.05.2022 г., №4

Руководитель подразделения Карфидов Алексей Олегович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Формирование у студентов знаний, умений и навыков в области современных информационных компьютерных технологий технологических машин и оборудования для современных отраслей промышленности в рамках доступной интеллектуальной обработки данных..
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Инжиниринг коллаборативных робототехнических комплексов	
2.1.2	Инжиниринг робототехнических приборов	
2.1.3	Технологическое предпринимательство и управление инновациями	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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

<b>ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-2-31 Алгоритмы оценки, обучения и применения методов машинного обучения	
<b>ОПК-6: Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-6-31 Методы и математический аппарат для решения задач машинного обучения	
ОПК-6-32 Методы и математический аппарат сбора, анализа и предобработки данных для решения задач машинного обучения	
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-6-31 Особенности решения задач машинного обучения	
<b>ОПК-6: Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-6-У1 Проводить формирование датасетов для реализации методов обучения моделей машинного обучения	
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-6-У1 Обосновывать выбранные модель и метод решения машинного обучения	
<b>ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-2-У1 Разрабатывать комплексное решение задач интеллектуальной обработки данных	
<b>ОПК-6: Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности</b>	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-6-В1 Написанием программного кода на языке Python с использованием внешних модулей	
ОПК-6-В2 Навыками использования инструментария и программирования для интеллектуальной обработки данных	
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>	
<b>Владеть:</b>	
УК-6-В1 Навыками оценки области применения и тонкостями настройки методов машинного обучени	

**ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса****Владеть:**

ОПК-2-В1 Практическим опытом применения методов решения задач интеллектуальной обработки данных

**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. Данные для обучения</b>							
1.1	Формирование и разработка DataSet /Лек/	2	9	ОПК-6-32 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.4Л3. 1 Э2		КМ1	Р1
1.2	Инструментальные средства для предварительной обработки данных /Пр/	2	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1	Л1.2 Л1.1Л2.5Л3. 1 Э1 Э6		КМ1	Р1
1.3	Разработка DataSet /Пр/	2	6	ОПК-6-В2 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2Л1.1Л3. 1 Э1 Э2 Э6		КМ1	Р1
1.4	Программирование на Python /Пр/	2	10	ОПК-6-В1 ОПК-2-31	Л2.4Л1.1Л3. 1 Э1 Э6		КМ1	Р1
1.5	Сбор данных для DataSet /Ср/	2	33	УК-6-У1 УК-6-31 УК-6-В1 ОПК-2-В1	Л1.2Л1.1Л3. 1 Э2		КМ1	Р1
	<b>Раздел 2. Модели и методы машинного обучения</b>							
2.1	Задачи классификации, кластеризации, прогнозирования /Лек/	2	4	ОПК-6-31 УК-6-31 УК-6-В1 ОПК-2-У1	Л1.2Л1.1Л3. 1 Э3 Э4 Э5		КМ2	Р3,Р2
2.2	Методы обучения /Лек/	2	2	УК-6-В1 УК-6-31 ОПК-2-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-В2 УК-6-У1	Л1.1Л1.2Л3. 1 Э3 Э4 Э5		КМ2	Р2,Р3
2.3	Оценка качества моделей /Лек/	2	2	УК-6-В1 УК-6-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-6-В2 ОПК-6-31	Л2.4Л1.1Л3. 1 Э3 Э4 Э5		КМ2	Р2,Р3
2.4	Модель для решения задачи прогнозирования /Пр/	2	10	ОПК-6-В1 ОПК-6-В2 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л2.5Л1.1Л3. 1 Э1 Э2 Э5 Э6		КМ2,КМ1	Р2,Р1
2.5	Анализ, оценка результатов работы моделей по решению задачи прогнозирования /Пр/	2	6	ОПК-6-В1 ОПК-6-В2 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л2.5Л1.2Л3. 1 Э2 Э6		КМ2,КМ1	Р2,Р1
2.6	Модули Python для решения задачи прогнозирования /Ср/	2	24	ОПК-6-В1 ОПК-6-32 ОПК-6-У1	Л1.1 Л1.1Л1.1Л3. 1 Э1 Э6		КМ2,КМ1	Р2,Р1

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

<b>5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки</b>			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа - практическая	ОПК-6-32;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	-Что Датасет для обучения с учителем содержит в составе. -Что является основой вертикальной структуры датасета -Что характерно для задачи классификация -Что характерно для задачи кластеризации -Что характерно для задачи регрессии -Как называется в общем виде ошибка, которая определяет качество классификации -Функция потерь, что это -Как коррелируются функция потерь и функционал качества -Какой метрикой обычно меряют ошибку не парной линейной регрессии -Какой метрикой обычно меряют ошибку парной линейной регрессии -Опишите что значит средняя потеря на всех объектах датасет -Какова основная причина переобучения -Каком может быть результат модели линейной регрессии -Как можно определить на что влияют параметры метода обучения -Какие типы данных используются в датасетах -Докажите, что задача обучения является оптимизационной задачей -Докажите, что внутрикластерное расстояние меньше, чем межкластерное расстояние
КМ2	Контрольная работа - теория	ОПК-6-31;ОПК-6-В2;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1;ОПК-6-32	1. ML базовые понятия 1.1 Обучение с учителем: постановка задачи обучения с учителем, задачи классификации и регрессии. 1.2 Основные понятия: признаки, виды признаков, ответы, лосс-функция, градиентный спуск, проблема переобучения, кросс-валидация.  2. Линейные модели 2.1 Основы линейной алгебры: матричное перемножение двух матриц, транспонирование, скалярное произведение векторов. 2.2 Линейные модели в задачах регрессии: постановка задачи, описание линейной модели (формула в том числе в матричном виде), лосс-функции для задачи регрессии, градиентный спуск для линейных моделей в задаче регрессии, стохастический градиентный спуск 2.3 Задача бинарной классификации: Постановка задачи, Функция сигмоиды; формулы для линейной модели в задаче классификации, Лосс-функция для логистической регрессии.
<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	Практическая работа 1. DataSet	ОПК-6-32;ОПК-6-У1;ОПК-6-В2	-Настройка среды и инструментария разработки -Подготовка данных -Полный этап предобработки данных -Формирование DataSet -Обучение готовой модели -Оценка качества данных
P2	Практическая работа 2. Задача прогнозирования	ОПК-6-В1;ОПК-6-31;ОПК-2-31;ОПК-2-В1	-Настройка среды и инструментария разработки -Подготовка данных -Формирование DataSet -Сбор модели, для решения поставленной задачи -Обучение модели -Оценка качества модели

P3	Курсовая работа. Сравнительный анализ методов и моделей решения задач обучения с учителем и без учителя	ОПК-6-31;ОПК-6-32;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-6-В2;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1;ОПК-2-31	-Настройка среды и инструментария разработки -Подготовка данных -Полный этап предобработки данных -Формирование DataSet -Оценка качества данных -Сбор модели, для решения поставленной задачи -Обучение модели -Оценка качества модели -Оценка качества данных -Сравнительный анализ -Подготовка отчета
----	---	---	---

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

Экзамен по дисциплине не предусмотрен.

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

По дисциплине предусмотрен зачет.

Зачет могут получать учащиеся, выполнившие все предусмотренные по дисциплине Работы на оценку более или равной удовлетворительно:

- практические работа;
- контрольные мероприятия.

Курсовой проект оценивается отдельно и на зачет не влияет.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Сузи Р. А.	Язык программирования Python: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)  Бином. Лаборатория знаний, 2007

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Ясницкий Л. Н.	Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 010100 "Математика"	Библиотека МИСиС	М.: АCADEMIA, 2005
Л2.2	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблишер, 2017
Л2.3	Жданов А. А.	Автономный искусственный интеллект: монография	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория знаний, 2020
Л2.4	Боровская Е. В., Давыдова Н. А.	Основы искусственного интеллекта: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория знаний, 2020
Л2.5	Осипов Г. С.	Методы искусственного интеллекта: монография	Электронная библиотека	Москва: Физматлит, 2011

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Смолин Д. В.	Введение в искусственный интеллект: конспект лекций: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Физматлит, 2007

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

Э1	DeepPavlov	<a href="https://github.com/deepmipt/DeepPavlov">https://github.com/deepmipt/DeepPavlov</a>
Э2	DataSet	<a href="https://www.bigdataschool.ru/blog/dataset-data-preparation.html">https://www.bigdataschool.ru/blog/dataset-data-preparation.html</a>
Э3	Кластеризация	<a href="https://habr.com/ru/post/101338/">https://habr.com/ru/post/101338/</a>
Э4	Классификация	<a href="http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Классификация">http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Классификация</a>
Э5	Линейная регрессия	<a href="https://habr.com/ru/company/ods/blog/322076/">https://habr.com/ru/company/ods/blog/322076/</a>

Э6	Sklearn	<a href="https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.neural_network.MLPClassifier.html">https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.neural_network.MLPClassifier.html</a>
----	---------	---

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Microsoft Visio 2016
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams
П.6	R Studio
П.7	Python

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

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-342	Лекционная аудитория	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-340	Компьютерный класс:	стационарные компьютеры - 15 шт.; пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-344	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 3 рабочих места, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер
Г-340	Компьютерный класс:	стационарные компьютеры - 15 шт.; пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-342	Лекционная аудитория	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

По дисциплине предусмотрен зачет без оценки.

Зачет получают учащиеся, которые выполнили на оценку удовлетворительно и выше все Работы по дисциплине.

Курсовой проект оценивается отдельной оценкой и на зачет не влияет.