

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 31.08.2023 14:58:24

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 интеллектуальной обработки данных

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Технологическое обеспечение 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	
	УП	РП		
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., 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 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.04.02-ММТ-23-12.plx Технологическое обеспечение инноваций, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, Технологическое обеспечение инноваций, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования	
2.1.2	Мехатроника	
2.1.3	Специальные разделы механики машин	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Проектирование производственного участка	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	
Знать:	
ОПК-5-31 Методы и математический аппарат для решения задач машинного обучения	
ОПК-5-32 Методы и математический аппарат сбора, анализа и предобработки данных для решения задач машинного обучения	
ОПК-5-33 Алгоритмы оценки, обучения и применения методов машинного обучения	
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни	
Знать:	
УК-6-31 Особенности решения задач машинного обучения	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	
Уметь:	
ОПК-5-У2 Разрабатывать комплексное решение задач интеллектуальной обработки данных	
ОПК-5-У1 Проводить формирование датасетов для реализации методов обучения моделей машинного обучения	
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни	
Уметь:	
УК-6-У1 Обосновывать выбранную модель и метод решения машинного обучения	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	
Владеть:	
ОПК-5-В2 Навыками использования инструментария и программирования для интеллектуальной обработки данных	
ОПК-5-В3 Практическим опытом применения методов решения задач интеллектуальной обработки данных	
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни	
Владеть:	
УК-6-В1 Навыками оценки области применения и тонкостями настройки методов машинного обучения	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	
Владеть:	

ОПК-5-В1 Написанием программного кода на языке Python с использованием внешних модулей

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. Данные для обучения							
1.1	Формирование и разработка DataSet /Лек/	2	9	ОПК-5-31 ОПК-5-32	Л1.1Л2.4Л3. 1 Э2		КМ1	Р1
1.2	Инструментальные средства для предварительной обработки данных /Пр/	2	2	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-5-33 ОПК-5-У1	Л1.2Л1.1Л3. 1 Э1 Э2 Э6		КМ1	Р1
1.4	Программирование на Python /Пр/	2	10	ОПК-5-У2 ОПК-5-В1	Л2.4Л1.1Л3. 1 Э1 Э6		КМ1	Р1
1.5	Сбор данных для DataSet /Ср/	2	33	УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1	Л1.2Л1.1Л3. 1 Э2		КМ1	Р1
	Раздел 2. Модели и методы машинного обучения							
2.1	Задачи классификации, кластеризации, прогнозирования /Лек/	2	4	УК-6-31 УК-6-В1	Л1.2Л1.1Л3. 1 Э3 Э4 Э5		КМ2	Р3,Р2
2.2	Методы обучения /Лек/	2	2	УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1	Л1.1Л1.2Л3. 1 Э3 Э4 Э5		КМ2	Р2,Р3
2.3	Оценка качества моделей /Лек/	2	2	УК-6-31 УК-6-В1	Л2.4Л1.1Л3. 1 Э3 Э4 Э5		КМ2	Р2,Р3
2.4	Модель для решения задачи прогнозирования /Пр/	2	10	ОПК-5-В2 ОПК-5-В3	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-5-31 ОПК-5-33 ОПК-5-У2 ОПК-5-В2 ОПК-5-В3	Л2.5Л1.2Л3. 1 Э2 Э6		КМ2,КМ1	Р2,Р1
2.6	Модули Python для решения задачи прогнозирования /Ср/	2	24	ОПК-5-32 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-5-В3	Л1.1 Л1.1Л1.1Л3. 1 Э1 Э6		КМ2,КМ1	Р2,Р1

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 - практическая	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-5-В2;ОПК-5-В3	<ul style="list-style-type: none"> -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	УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	<p>1. ML базовые понятия</p> <p>1.1 Обучение с учителем: постановка задачи обучения с учителем, задачи классификации и регрессии.</p> <p>1.2 Основные понятия: признаки, виды признаков, ответы, лосс-функция, градиентный спуск, проблема переобучения, кросс-валидация.</p> <p>2. Линейные модели</p> <p>2.1 Основы линейной алгебры: матричное перемножение двух матриц, транспонирование, скалярное произведение векторов.</p> <p>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</p> <p>2.3 Задача бинарной классификации: Постановка задачи, Функция сигмоиды; формулы для линейной модели в задаче классификации, Лосс-функция для логистической регрессии.</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	Практическая работа 1. DataSet		<ul style="list-style-type: none"> -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		<ul style="list-style-type: none"> -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	УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	<ul style="list-style-type: none"> -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	https://github.com/deepmipt/DeepPavlov
Э2	DataSet	https://www.bigdataschool.ru/blog/dataset-data-preparation.html
Э3	Кластеризация	https://habr.com/ru/post/101338/
Э4	Классификация	http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Классификация
Э5	Линейная регрессия	https://habr.com/ru/company/ods/blog/322076/
Э6	Sklearn	https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.neural_network.MLPClassifier.html

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	Учебная аудитория	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-340	Учебная аудитория	стационарные компьютеры - 16 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	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	Учебная аудитория	стационарные компьютеры - 16 шт.; пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-342	Учебная 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.