

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.01.2023 11:35:30

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)

Информационные технологии при инжиниринге технологического оборудования

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

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 7

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	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):

к.т.н., доц., Тригуб Н. А.

Рабочая программа

Информационные технологии при инжиниринге технологического оборудования

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 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 25.11.2021 г. № 456 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.03.02-БТМО-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:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, , 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 А.О.

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.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Инжиниринг гидропривода технологических машин	
2.1.2	Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств	
2.1.3	Инновационные технологии и оборудование для производства изделий пластическим деформированием	
2.1.4	Подъемно-транспортные машины цехов обработки металлов давлением	
2.1.5	Производственная практика	
2.1.6	Производственная практика	
2.1.7	Теория механизмов и машин	
2.1.8	Механика	
2.1.9	Информатика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автоматизация и управление технологическими машинами и процессами	
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	Преддипломная практика	
2.2.5	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов	
Знать:	
ПК-3-31 Алгоритмы оценки, обучения и применения методов машинного обучения	
ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
Знать:	
ОПК-14-31 Методы и математический аппарат для решения задач машинного обучения	
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	
Знать:	
ОПК-13-31 Методы и математический аппарат сбора, анализа и предобработки данных для решения задач машинного обучения	
ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов	
Уметь:	
ПК-3-У1 Разрабатывать комплексное решение задач интеллектуальной обработки данных	
ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
Уметь:	
ОПК-14-У1 Работать с архитектурами сверточной и рекуррентной нейронных сетей	
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	
Уметь:	
ОПК-13-У1 Проводить формирование датасетов для реализации методов обучения моделей машинного обучения	

ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов
Владеть:
ПК-3-В1 Практическим опытом применения методов решения задач интеллектуальной обработки данных
ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Владеть:
ОПК-14-В1 Написанием программного кода на языке Python с использованием внешних модулей
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
Владеть:
ОПК-13-В1 Навыками использования инструментария и программирования для 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
Раздел 1. DataSet								
1.1	Методы предварительной обработки данных /Лек/	7	2	ОПК-14-31 ОПК-13-31	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э3 Э4		КМ2	
1.2	Инструментальные средства для предварительной обработки данных /Пр/	7	2	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э3		КМ1	
1.3	Разработка DataSet /Лаб/	7	5	ОПК-14-В1 ОПК-13-В1	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э4		КМ1	
1.4	Программирование на Python /Пр/	7	7	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э3		КМ1	
1.5	Сбор данных для DataSet /Ср/	7	24	ОПК-14-У1 ОПК-13-У1	Л2.2Л1.1Л3. 1 Э4		КМ1,КМ2	
Раздел 2. Модели машинного обучения								
2.1	Задача кластеризации /Лек/	7	2	ОПК-14-31 ОПК-13-31	Л2.2 Л1.1Л2.4Л3. 1 Э3 Э7		КМ2	
2.2	Задача классификации /Лек/	7	2	ОПК-14-31 ОПК-13-31	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э8		КМ2	
2.3	Задача регрессии /Лек/	7	2	ОПК-14-31 ОПК-13-31	Л2.2Л2.5Л3. 1 Э9		КМ2	
2.4	Методы обучения /Лек/	7	2	ОПК-14-31 ОПК-13-31	Л2.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Э3		КМ2	
2.5	Оценка качества моделей /Лек/	7	2	ОПК-14-31 ОПК-13-31	Л1.1Л2.4Л3. 1 Э3 Э10 Э11		КМ2	
2.6	Модель для решения задач кластеризации /Лаб/	7	4	ОПК-14-У1 ОПК-13-У1	Л2.2Л2.5Л3. 1 Э7 Э10		КМ1	
2.7	Модель для решения задач классификации /Лаб/	7	4	ОПК-14-У1 ОПК-13-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э8 Э10		КМ1	

2.8	Модель для решения задач регрессии /Лаб/	7	4	ОПК-14-У1 ОПК-13-У1	Л2.2Л2.5Л3. 1 Э9 Э10		КМ1	
2.9	Модули для модели кластеризации /Ср/	7	12	ОПК-14-В1 ОПК-13-В1 ПК-3-В1	Л2.2Л2.1Л3. 1 Э10		КМ1,К М2	
2.10	Модули для модели классификации /Ср/	7	12	ПК-3-31 ПК-3- У1	Л2.2 Л1.1Л2.5Л3. 1 Э10		КМ1,К М2	
2.11	Модуль для модели лин.регрессии /Ср/	7	12	ПК-3-31 ПК-3- В1 ПК-3-У1	Л1.1Л2.4Л3. 1 Э10		КМ1,К М2	
Раздел 3. Нейронные сети								
3.1	Сверточная нейронная сеть /Лек/	7	3	ОПК-14-У1	Л2.1 Л2.4Л2.5Л3. 1 Э2 Э5		КМ2	
3.2	Рекуррентная нейронная сеть /Лек/	7	2	ОПК-14-У1	Л2.1Л2.4Л3. 1 Э1 Э6		КМ2	
3.3	Обучение CNN /Пр/	7	4	ОПК-14-У1 ОПК-14-В1	Л2.5Л2.4Л3. 1 Э2 Э3 Э5 Э6		КМ1	
3.4	Обучение RNN /Пр/	7	4	ОПК-14-У1 ОПК-14-В1	Л2.1 Л2.5Л2.4Л3. 1 Э1 Э3 Э6 Э10 Э11		КМ1	
3.5	Модули для работы CNN /Ср/	7	17	ОПК-13-В1 ПК-3-У1 ПК-3- -В1	Л2.4Л2.1Л3. 1 Э3 Э5 Э10		КМ1,К М2	
3.6	Модули для работы RNN /Ср/	7	16	ПК-3-В1 ПК-3- -У1 ОПК-13- В1	Л2.1Л2.5Л3. 1 Э1 Э6 Э11		КМ1,К М2	

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-14-31;ОПК-13-31;ОПК-14-В1;ОПК-13-У1;ПК-3-31;ПК-3-В1	Написать программный код на языке Python для решения задачи: -кластеризации; -классификации; -прогнозирования. Использовать модуль sklearn

КМ2	Контрольная работа - теория	ОПК-14-31;ОПК-14-У1;ОПК-14-В1;ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<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
-----	-----------------------------	---	--

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	Лабораторная работа 1. Задача кластеризации	ОПК-14-31;ОПК-14-В1;ОПК-13-В1;ПК-3-31	<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
P2	Лабораторная работа 2. Задача классификации	ОПК-14-31;ОПК-14-В1;ПК-3-31;ОПК-13-В1	<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	Лабораторная работа 3. Задача лин. регрессии	ОПК-14-31;ОПК-14-В1;ПК-3-31;ОПК-13-В1	<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
P4	Практическая работа 1. DataSet	ОПК-13-31;ОПК-13-У1	<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
P5	Практическая работа 2. CNN	ОПК-14-У1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<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
P6	Практическая работа 2. RNN	ОПК-14-У1;ПК-3-В1;ПК-3-У1	<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

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 с оценкой.

Зачет могут получать учащиеся, выполнившие все предусмотренные по дисциплине Работы на оценку:

-лабораторные работы;

-практические работа;

-контрольные мероприятия.

Оценка за за каждую выполненную Работу выставляется в баллах с 0 по 5.

Оценка за зачет выставляется как среднеарифметическая из всех Работ, предусмотренных по дисциплине (перечень указан выше).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Петровичев Е. И.	Введение в искусственные нейронные сети: учеб. пособие по дисц. "Нейротехнологии в управлении"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2008
Л2.2	Ясницкий Л. Н.	Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 010100 "Математика"	Библиотека МИСиС	М.: ACADEMIA, 2005
Л2.3	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблшер, 2017
Л2.4	Галушкин А. И.	Нейронные сети: основы теории: монография	Библиотека МИСиС	М.: Горячая линия - Телеком, 2010
Л2.5	Барский А. Б.	Введение в нейронные сети: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 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	Keras - RNN	https://habr.com/ru/post/487808/
Э2	CNN	https://habr.com/ru/post/309508/
Э3	DeepPavlov	https://github.com/deepmip/DeepPavlov
Э4	DataSet	https://www.bigdataschool.ru/blog/dataset-data-preparation.html
Э5	Yolo4	https://github.com/easyadin/Object-Detection-YOLOv4
Э6	RuBert - DeepPavlov	http://docs.deeppavlov.ai/en/master/features/models/bert.html
Э7	Кластеризация	https://habr.com/ru/post/101338/
Э8	Классификация	http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Классификация
Э9	Линейная регрессия	https://habr.com/ru/company/ods/blog/322076/
Э10	Sklearn	https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.neural_network.MLPClassifier.html
Э11	NLPTK	https://www.nltk.org/

6.3 Перечень программного обеспечения

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

П.6	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-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-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 с оценкой.
Зачет получают учащиеся, у которых среднеарифметическая оценка за все выполненные Работы по дисциплине больше или равна 3балла.