

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.09.2023 15:35:10

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)

Информационные технологии в инжиниринге технологического оборудования

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

58

часов на контроль

54

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Тригуб Н. А.

Рабочая программа

Информационные технологии в 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 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.03.02-БТМО-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, , 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 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.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Инжиниринг технологических процессов ОМД	
2.1.2	ARTCAD	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Инжиниринг оборудования для производства цветных и черных металлов	
2.2.2	Инжиниринг транспортирующих машин и устройств	
2.2.3	Компьютерный анализ и проектирование	
2.2.4	Надежность технологических машин	
2.2.5	Оборудование для производства деталей и оснастки	
2.2.6	Проектирование и моделирование машин и агрегатов	
2.2.7	Проектирование современных производств	
2.2.8	Технологии и машины штамповочного и прессового производства	
2.2.9	Автоматизация процессов, машин и агрегатов	
2.2.10	Инжиниринг оборудования для обработки металлов	
2.2.11	Лазерная обработка, резка и сварка	
2.2.12	Моделирование и инжиниринг промышленных конструкций	
2.2.13	Надежность, эксплуатация и ремонт машин и агрегатов	
2.2.14	Производственная практика	
2.2.15	Производственная практика	
2.2.16	Технологии лазерной обработки	
2.2.17	Технологии литья	
2.2.18	Инженерное прототипирование	
2.2.19	Обратный инжиниринг деталей машин и элементов конструкций	
2.2.20	Охрана труда и промышленная безопасность	
2.2.21	Автоматизация и управление технологическими машинами	
2.2.22	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов для производства материалов и заготовок	
2.2.23	Инновационные комплексы и модули	
2.2.24	Методы исследования технологического оборудования	
2.2.25	Моделирование технологического инструмента и узлов деталей оборудования	
2.2.26	Эксплуатация технологического оборудования	
2.2.27	Аддитивные технологии в машиностроении	
2.2.28	Управление инновациями	
2.2.29	Научно-исследовательская работа	
2.2.30	Научно-исследовательская работа	
2.2.31	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.32	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способность участвовать в разработках по освоению оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала
Знать:
ПК-4-31 Методы и математический аппарат для решения задач машинного обучения
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
ПК-4: Способность участвовать в разработках по освоению оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала
Уметь:
ПК-4-У1 Работать с архитектурами сверточной и рекуррентной нейронных сетей
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
ПК-4: Способность участвовать в разработках по освоению оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала
Владеть:
ПК-4-В1 Написанием программного кода на языке Python с использованием внешних модулей
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

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/	6	2	ПК-4-31 ПК-4-В1	Л1.1Л2.2Л3.1 Э3 Э4		КМ2	Р1
1.2	Инструментальные средства для предварительной обработки данных /Пр/	6	2	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.2Л3.1 Э3		КМ1	Р1
1.3	Разработка DataSet /Лаб/	6	5	ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4		КМ1	Р1
1.4	Программирование на Python /Пр/	6	7	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1Л2.2Л3.1 Э3		КМ1	Р2
1.5	Сбор данных для DataSet /Пр/	6	17	ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.2Л1.1Л3.1 Э4		КМ1	Р4
Раздел 2. Модели машинного обучения								
2.1	Задача кластеризации /Лек/	6	2	ПК-3-У1 ПК-4-У1	Л2.2 Л1.1Л2.4Л3.1 Э3 Э7		КМ2	Р1
2.2	Задача классификации /Лек/	6	2	ПК-4-31	Л1.1Л2.1Л3.1 Э8		КМ2	Р2
2.3	Задача регрессии /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-У1	Л2.2Л2.5Л3.1 Э9		КМ2	Р3
2.4	Методы обучения /Лек/	6	2	ПК-3-В1 ПК-4-В1	Л2.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э3		КМ2	Р2
2.5	Оценка качества моделей /Лек/	6	2	ПК-3-У1	Л1.1Л2.4Л3.1 Э3 Э10 Э11		КМ2	Р3

2.6	Модель для решения задач кластеризации /Лаб/	6	4	ПК-3-В1 ПК-4-31	Л2.2Л2.5Л3.1 Э7 Э10		КМ1	Р1
2.7	Модель для решения задач классификации /Лаб/	6	4	ПК-3-31	Л1.1Л2.1Л3.1 Э8 Э10		КМ1	Р2
2.8	Модель для решения задач регрессии /Лаб/	6	4	ПК-4-У1	Л2.2Л2.5Л3.1 Э9 Э10		КМ1	Р3
2.9	Модули для модели кластеризации /Ср/	6	10	ПК-3-В1	Л2.2Л2.1Л3.1 Э10		КМ1	Р1
2.10	Модули для модели классификации /Ср/	6	10	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л2.2 Л1.1Л2.5Л3.1 Э10		КМ1	Р2
2.11	Модуль для модели лин.регрессии /Ср/	6	10	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1Л2.4Л3.1 Э10		КМ1	Р3
Раздел 3. Нейронные сети								
3.1	Сверточная нейронная сеть /Лек/	6	3	ПК-3-У1 ПК-4-В1	Л2.1 Л2.4Л2.5Л3.1 Э2 Э5		КМ2	Р5
3.2	Рекуррентная нейронная сеть /Лек/	6	2	ПК-4-31 ПК-4-У1	Л2.1Л2.4Л3.1 Э1 Э6		КМ2	Р6
3.3	Обучение CNN /Пр/	6	4	ПК-3-В1 ПК-4-У1	Л2.5Л2.4Л3.1 Э2 Э3 Э5 Э6		КМ1	Р5
3.4	Обучение RNN /Пр/	6	4	ПК-3-У1 ПК-4-У1	Л2.1 Л2.5Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э6 Э10 Э11		КМ1	Р6
3.5	Модули для работы CNN /Ср/	6	14	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л2.4Л2.1Л3.1 Э3 Э5 Э10		КМ2	Р5
3.6	Модули для работы RNN /Ср/	6	14	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л2.1Л2.5Л3.1 Э1 Э6 Э11		КМ2	Р6

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	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	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	ПК-3-31;ПК-3-В1;ПК-4-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
P2	Лабораторная работа 2. Задача классификации	ПК-3-31;ПК-4-31	<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
P3	Лабораторная работа 3. Задача лин. регрессии	ПК-3-31;ПК-4-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
P4	Практическая работа 1. DataSet	ПК-4-31;ПК-4-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	ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-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	ПК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-4-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

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