

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 10:09:01

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)

Современные инструментальные средства анализа данных

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

30

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	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	30	30	30	30
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

- , ст.преп., Агабубаев Аслан Такабудинович

Рабочая программа

Современные инструментальные средства анализа данных

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-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 10.04.2023 г., №5

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Дисциплина нацелена на изучение современных методик применения прикладных инструментальных средств для полного цикла работы с данными.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы электроники и схемотехники	
2.1.2	Системная и программная инженерия	
2.1.3	Теория систем автоматического управления	
2.1.4	Python для анализа данных	
2.1.5	Введение в прикладной ИИ	
2.1.6	Имитационное моделирование	
2.1.7	Основ теории информации	
2.1.8	Теория систем и системный анализ	
2.1.9	Методы статистического анализа данных	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автономные мобильные системы	
2.2.2	Бизнес планирование в IT-проектах	
2.2.3	Индустриальные инфраструктуры IT-систем	
2.2.4	Инструментальные платформы прогнозной аналитики	
2.2.5	Инструментальные средства обработки изображений	
2.2.6	Методы поиска решений	
2.2.7	Нейросетевые технологии в прикладных задачах управления	
2.2.8	Облачные технологии и распределенные базы данных	
2.2.9	Обработка текстовой информации	
2.2.10	Оптимизационное моделирование сложных систем	
2.2.11	Программирование встраиваемых систем	
2.2.12	Технологии цифрового дублирования	
2.2.13	Управление проектами	
2.2.14	Цифровой маркетинг	
2.2.15	Аппаратные средства хранения и обработки данных	
2.2.16	Архитектуры современных операционных систем	
2.2.17	Защита информации	
2.2.18	Методы проектирования цифровых систем	
2.2.19	Методы тестирования и отладки программного обеспечения	
2.2.20	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.21	Поиск решений в пространстве состояний	
2.2.22	Преддипломная практика	
2.2.23	Преддипломная практика	
2.2.24	Преддипломная практика	
2.2.25	Преддипломная практика	
2.2.26	Преддипломная практика	
2.2.27	Проектирование и разработка программных комплексов Ч.2	
2.2.28	Проектирование интеллектуальных систем управления	
2.2.29	Проектирование систем управления распределенными объектами	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления
Знать:

ПК-6-31 парадигму MapReduce Типы архитектур систем машинного обучения. методы анализа данных и базовые модели машинного обучения.
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 Про сложности и проблемы, сопровождающие инженера при поддержке сервисов, основанных на моделях машинного обучения. про CI/CD (непрерывная интеграция (continuous integration) и непрерывное развертывание (continuous delivery или continuous deployment)) платформу для разработки, доставки и запуска контейнерных приложений Docker
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Знать:
ПК-4-31 про возможность автоматизации развёртывания, масштабирования и управления контейнеризированными приложениями с помощью Kubernetes
ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления
Уметь:
ПК-6-У1 Создавать поддерживаемые и тестируемые сервисы и приложения на основе моделей машинного обучения. уметь анализировать данные и строить простейшие модели машинного обучения.
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 Строить сервис так, чтобы минимизировать вероятность возникновения проблем, которые могут возникнуть после деплоя модели машинного обучения. строить CI/CD пайплайны
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Уметь:
ПК-4-У1 упаковывать сервисы машинного обучения в виде docker контейнеров
ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления
Владеть:
ПК-6-В1 оздание поддерживаемых и тестируемых сервисов и приложений на основе моделей машинного обучения. Работа с инструментами, необходимыми для анализа данных и обучения моделей машинного обучения.
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 Навыкии знания в области машинного обучения и разработки рограммного обеспечения, для минимизации вероятности возникновения проблем после деплоя модели машинного обучения. Работы с инструментами для построения CI/CD пайплайнов
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Владеть:
ПК-4-В1 Работы с docker контейнерами

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. Введение в курс. Основы деплоя моделей машинного обучения							

1.1	Принципы построения систем машинного обучения. Обзор специфических проблем систем машинного обучения /Лек/	6	2	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
	Раздел 2. Исследование данных							
2.1	Изучение данных на практике с помощью пакетов Pandas и Scikit-learn /Лаб/	6	2	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
	Раздел 3. Оборачивание модели в пакет Python							
3.1	Подготовка модели для деплоя. Создание Python пакета на основе полученной модели /Лаб/	6	2	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
	Раздел 4. Деплой модели через REST API							
4.1	Основы FAST API. Обзор сервиса Heroku. /Лек/	6	10	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
4.2	Создание веб-приложения с помощью FastAPI. Деплой созданного приложения с помощью Heroku. /Лаб/	6	2	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
	Раздел 5. CI/CD							
5.1	Введение в CI/CD. Обзор существующих решения для настройки CI/CD пайплайна /Лек/	6	4	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
5.2	Настройка CI/CD пайплайна в уже созданных проектах. /Лаб/	6	4	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
	Раздел 6. Docker							
6.1	Введение в docker /Лек/	6	4	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
6.2	контейнеризация приложений с помощью docker. Деплой моделей в виде docker контейнеров. /Лаб/	6	3	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
	Раздел 7. Деплой моделей с помощью облачных решений							

7.1	Обзор облачных решений для деплоя и поддержки моделей машинного обучения (GoogleCloud, AWS, Azure, SberCloud и т.д.) /Лек/	6	6	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
7.2	Деплой моделей с помощью облачных сервисов. /Лаб/	6	4	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
Раздел 8. Оркестрация контейнеров с помощью Kubernetes								
8.1	Введение в Kubernetes /Лек/	6	6	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
Раздел 9. Парадигма MapReduce								
9.1	Введение в MapReduce /Лек/	6	2	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
Раздел 10. Индивидуальный проект								
10.1	Создание и деплой модели машинного обучения в виде веб-приложения /Ср/	6	30	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-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	Экзамен	ПК-6-31;ПК-5-31;ПК-4-31	<p>Что такое анализ данных и какие виды анализа данных существуют?</p> <p>Какие методы машинного обучения используются для анализа данных?</p> <p>Какие инструменты и технологии используются для хранения и обработки больших объемов данных?</p> <p>Что такое облачные вычисления и как они используются для анализа данных?</p> <p>Какие методы визуализации данных существуют и как они могут помочь в анализе данных?</p> <p>Какие методы предобработки данных используются для очистки, преобразования и интеграции данных?</p> <p>Какие методы статистического анализа данных существуют и в чем заключается их применение?</p> <p>Какие методы кластеризации данных существуют и в чем заключается их применение?</p> <p>Какие методы классификации данных существуют и в чем заключается их применение?</p> <p>Какие методы регрессионного анализа данных существуют и в чем заключается их применение?</p> <p>Какие методы анализа временных рядов существуют и в чем заключается их применение?</p> <p>Что такое нейронные сети и как они используются для анализа данных?</p> <p>Какие методы обнаружения аномалий существуют и в чем заключается их применение?</p> <p>Какие методы ассоциативного анализа данных существуют и в чем заключается их применение?</p> <p>Какие методы анализа текстовых данных существуют и в чем заключается их применение?</p> <p>Какие методы анализа изображений существуют и в чем заключается их применение?</p> <p>Какие методы анализа графовых данных существуют и в чем заключается их применение?</p> <p>Какие проблемы могут возникнуть при анализе больших объемов данных и как их можно решить?</p> <p>Какие инструменты и технологии используются для автоматизации процесса анализа данных?</p> <p>Какие этические вопросы могут возникнуть при анализе данных и как их можно решить?</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	Создание и деплой веб-приложения на основе модели машинного обучения	ПК-6-У1;ПК-6-В1;ПК-5-У1;ПК-5-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	

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

Экзаменационные билеты хранятся на кафедре АСУ
 Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса

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

Курс по большей части практический, поэтому оценка освоения дисциплины будет проводиться на основе результатов индивидуальной работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visual Studio 2015
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	-

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-907	Учебная аудитория	1 стационарный компьютер, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный x 2, экран x 2, колонки
Б-902	Учебная аудитория	12 стационарных компьютеров (2 x core i5-3470 8gb RAM, 10 x ryzen5 2400g 32gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, комплект учебной мебели на 19 мест
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

- 1.
- 2.
3. Для самостоятельной работы используется электронная обучающая система Canvas.
4. Консультации по курсу проводятся преподавателем по календарному плану графику в аудиториях кафедры, а также с использованием средств дистанционного общения электронной обучающей системы Canvas.
5. Текущий контроль проводится как в электронной форме на компьютерах в дисплейных классах кафедры с использованием электронной обучающей системы Canvas, так и в очной форме на занятиях в аудиториях кафедры. Для подготовки к контрольным мероприятиям студенту выдается перечень тем, по материалу которых будет контрольное мероприятие. Подготовить к контрольной работе студента возможно при консультациях в системе смешанного обучения Canvas и консультациях на очных занятиях.
6. Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется с помощью электронных версий конспекта лекций и пособий с вопросами для самопроверки, а также индивидуального опроса студентов во время проведения лабораторных работ.
7. Для самостоятельной работы студентам предоставляются дисплейные классы библиотеки НИТУ МИСиС. В процессе самостоятельной работы студенты используют электронную обучающую систему Canvas.