

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.09.2023 17:31:50

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) Современные инструменты DevOps

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 8

в том числе:

аудиторные занятия 36

самостоятельная работа 72

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	12			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*асс., Тагиев Э.Р.; ст.преп., Исаева М.В.*

Рабочая программа

**Современные инструменты DevOps**

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 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, 01.03.04-БПМ-22.plx Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инженерной кибернетики**

Протокол от 26.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Сформировать у бакалавров знания и навыки по методологии DevOps для активного взаимодействия специалистов по разработке со специалистами по
1.2	информационно-технологическому обслуживанию и взаимной интеграции их рабочих процессов для обеспечения качества продукта. Дать представление о
1.3	жизненном цикле (ЖЦ) программного обеспечения, роли DevOps-инженера в ЖЦ, а также программных инструментах DevOps.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Введение в разработку приложений дополненной и виртуальной реальностей	
2.1.2	Нейронные сети	
2.1.3	Облачные технологии	
2.1.4	Обработка естественного языка	
2.1.5	Обучение с подкреплением	
2.1.6	Программирование роботов II	
2.1.7	Системы автоматизированного проектирования	
2.1.8	Экспертные и рекомендательные системы	
2.1.9	Имитационное моделирование	
2.1.10	Машинное обучение II	
2.1.11	Методы и средства обработки изображений	
2.1.12	Методы оптимизации	
2.1.13	Программирование роботов I	
2.1.14	Математическое моделирование	
2.1.15	Основы теории информации и автоматов	
2.1.16	Основы электротехники и электроники	
2.1.17	Современные технологии разработки мобильных приложений	
2.1.18	Операционные системы и среды	
2.1.19	Разработка клиент-серверных приложений	
2.1.20	Сетевые технологии	
2.1.21	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки наукоемкого ПО	
2.1.22	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки робототехнических и киберфизических систем	
2.1.23	Базы данных	
2.1.24	Технологии программирования	
2.1.25	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.26	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.27	Программирование и алгоритмизация	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

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

**ОПК-4:** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки

**Знать:**

ОПК-4-31 парадигму MapReduce

Типы архитектур систем машинного обучения.

методы анализа данных и базовые модели машинного обучения.

Сложности и проблемы, сопровождающие инженера при поддержке сервисов, основанных на моделях машинного обучения.

CI/CD (непрерывная интеграция (continuous integration) и непрерывное развертывание (continuous delivery или continuous deployment) )

платформу для разработки, доставки и запуска контейнерных приложений Docker

возможность автоматизации развёртывания, масштабирования и управления контейнеризованными приложениями с помощью Kubernetes

**Уметь:**

ОПК-4-У1 Создавать поддерживаемые и тестируемые сервисы и приложения на основе моделей машинного обучения. уметь анализировать данные и строить простейшие модели машинного обучения.  
Строить сервис так, чтобы минимизировать вероятность возникновения проблем, которые могут возникнуть после деплоя модели машинного обучения.  
строить CI/CD пайплайны  
упаковывать сервисы машинного обучения в виде docker контейнеров

**Владеть:**

ОПК-4-В1 Навыками в области машинного обучения и разработки программного обеспечения, для минимизации вероятности возникновения проблем после деплоя модели машинного обучения.  
Навыками работы с инструментами построения CI/CD пайплайнов  
Навыками работы с docker контейнерами  
Навыками работы с инструментами, необходимыми для анализа данных и обучения моделей машинного обучения.

**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. Введение в курс. Основы деплоя моделей машинного обучения</b>							
1.1	Принципы построения систем машинного обучения. Обзор специфических проблем систем машинного обучения /Лек/	8	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1			
	<b>Раздел 2. Исследование данных</b>							
2.1	Изучение данных на практике с помощью пакетов Pandas и Scikit-learn /Пр/	8	5	ОПК-4-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1	Л1.1			
	<b>Раздел 3. Оборачивание модели в пакет Python</b>							
3.1	Подготовка модели для деплоя. Создание Python пакета на основе полученной модели /Пр/	8	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1	Л1.1			
	<b>Раздел 4. Деплой модели через REST API</b>							
4.1	Основы FAST API. Обзор сервиса Heroku. /Лек/	8	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1			
4.2	Создание веб-приложения с помощью FastAPI. Деплой созданного приложения с помощью Heroku. /Пр/	8	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1			
	<b>Раздел 5. CI/CD</b>							
5.1	Введение в CI/CD. Обзор существующих решения для настройки CI/CD пайплайна /Лек/	8	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1			
5.2	Настройка CI/CD пайплайна в уже созданных проектах. /Пр/	8	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1			
	<b>Раздел 6. Docker</b>							
6.1	Введение в docker /Лек/	8	1	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1			

6.2	контейнеризация приложений с помощью docker. Деплой моделей в виде docker контейнеров. /Пр/	8	3	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1			
<b>Раздел 7. Деплой моделей с помощью облачных решений</b>								
7.1	Обзор облачных решений для деплоя и поддержки моделей машинного обучения (GoogleCloud, AWS, Azure, SberCloud и т.д.) /Лек/	8	1	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1			
7.2	Деплой моделей с помощью облачных сервисов. /Пр/	8	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1			
<b>Раздел 8. Оркестрация контейнеров с помощью Kubernetes</b>								
8.1	Введение в Kubernetes /Лек/	8	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1			
<b>Раздел 9. Парадигма MapReduce</b>								
9.1	Введение в MapReduce /Лек/	8	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1			
<b>Раздел 10. Проект для самостоятельной работы</b>								
10.1	Создание и деплой модели машинного обучения в виде веб-приложения /Ср/	8	72	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1			

## 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	Создание и деплой веб-приложения на основе модели машинного обучения	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

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

Экзамен по курсу "Искусственные нейронные сети" не предусмотрен.

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

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблишер, 2017

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	ESET NOD32 Antivirus
П.3	Microsoft Office
П.4	MS Teams

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

Лекции читаются в аудиториях и, одновременно, дистанционно в MS Teams.

2. Практические занятия проводятся в аудиториях кафедры инженерной кибернетики института ИТКН.
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.