

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

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)

Машинное обучение

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Интеллектуальные программные решения для бизнеса

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

9 ЗЕТ

Часов по учебному плану

324

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

219

часов на контроль

54

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18		УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	41	41	41	41
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	219	219	219	219
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	324	324	324	324

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сириченко Андрей Викторович

Рабочая программа

Машинное обучение

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 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, 09.04.01-МИВТ-22-5.plx Интеллектуальные программные решения для бизнеса, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, Интеллектуальные программные решения для бизнеса, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от 23.06.2022 г., №8

Руководитель подразделения Кузнецова Ксения Александровна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью освоения данной дисциплины является знакомство студентов с основными понятиями и концепциями машинного обучения, формирование у студентов навыков предобработки данных и построения моделей машинного обучения для решения задач классификации, регрессии и кластеризации.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Алгоритмизация и программирование	
2.2.2	Анализ данных	
2.2.3	Архитектура информационных систем	
2.2.4	Инфраструктура разработки	
2.2.5	Научно-исследовательская работа	
2.2.6	Управление человеческими ресурсами в проектной деятельности	
2.2.7	Учебная практика	
2.2.8	Глубокое обучение	
2.2.9	Многопоточное программирование	
2.2.10	Прикладная наука о данных	
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.12	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Знать:
УК-2-34 Знает основные алгоритмы для решения задачи кластеризации
УК-2-33 Знает основные алгоритмы для решения задачи восстановления регрессии
ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
Знать:
ОПК-5-31 Знает алгоритмы для обучения моделей машинного обучения
ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования
Знать:
ОПК-6-31 Знает основные модели машинного обучения для решения прикладных задач
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Знать:
УК-2-32 Знает основные алгоритмы для решения задачи классификации
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Знать:
УК-1-31 Знает достоинства и недостатки основных алгоритмов машинного обучения
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Знать:
УК-2-31 Знает основные этапы решения задач машинного обучения
ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
Уметь:
ОПК-5-У2 Умеет настраивать параметры модели для улучшения качества решения прикладной задачи
ОПК-5-У1 Умеет реализовывать модели машинного обучения с применением библиотеки sklearn
ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей
Уметь:
ОПК-2-У4 Умеет реализовывать алгоритмы машинного обучения для решения задачи анализа текстовых данных
ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования
Уметь:
ОПК-6-У2 Умеет создавать и обучать модели машинного обучения для решения прикладных задач
ОПК-6-У3 Умеет оценивать качество работы моделей
ОПК-7: Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
Уметь:
ОПК-7-У1 Умеет реализовывать программы на языке python
ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования
Уметь:
ОПК-6-У1 Умеет производить предобработку данных
ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей
Уметь:
ОПК-2-У3 Умеет реализовывать алгоритмы машинного обучения для решения задачи кластеризации
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Уметь:
УК-2-У1 Умеет применять алгоритмы машинного обучения при работе с реальными данными
УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Уметь:
УК-3-У1 Умеет производить анализ полученных результатов
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Уметь:
УК-1-У1 Умеет выбирать модель машинного обучения, подходящую для решения прикладной задачи
УК-1-У2 Умеет производить настройку параметров модели для повышения качества решения задачи

УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Уметь:
УК-3-У2 Умеет составлять отчет по полученным результатам
ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей
Уметь:
ОПК-2-У1 Умеет реализовывать алгоритмы машинного обучения для решения задачи классификации
ОПК-2-У2 Умеет реализовывать алгоритмы машинного обучения для решения задачи восстановления регрессии
УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Уметь:
УК-3-У3 Умеет обосновывать выбор модели машинного обучения
ОПК-7: Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
Владеть:
ОПК-7-В1 Владеет навыками работы с библиотеками машинного обучения sklearn, pandas
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Владеть:
УК-2-В1 Владеет навыками реализации программ для решения прикладных задач машинного обучения
ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей
Владеть:
ОПК-2-В1 Владеет навыками разработки программ на языке python с использованием специальных библиотек

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 машинное обучение							
1.1	Основные понятия машинного обучения /Лек/	1	1	ОПК-6-31	Л1.Л2.1 Э1			
1.2	Основные библиотеки python для анализа данных /Пр/	1	2	УК-3-У1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1				
1.3	Предобработка и визуализация данных /Ср/	1	15	УК-3-У1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Э4			
	Раздел 2. Линейные модели классификации							
2.1	Линейные модели классификации /Лек/	1	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 ОПК-5-31 ОПК-6-31	Л2.1 Э1 Э2			

2.2	Линейные модели классификации: логистическая регрессия /Пр/	1	4	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-2-У1 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-7-В1	Л3.1 Э3			
2.3	Применение линейных моделей для решения задачи классификации /Ср/	1	10	ОПК-2-У1 ОПК-5-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-7-У1				
Раздел 3. Метод опорных векторов								
3.1	Метод опорных векторов /Лек/	1	1	УК-2-31 УК-2-32 ОПК-5-31 ОПК-6-31	Л1.2Л2.1			
3.2	Метод опорных векторов для решения задачи классификации /Пр/	1	4	УК-1-У1 УК-2-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-У3 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л3.1			
3.3	Реализация метода опорных векторов для решения задачи классификации /Ср/	1	15	УК-1-У1 УК-1-У2 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-У3 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1			КМ1	
Раздел 4. Логические методы классификации								
4.1	Логические методы классификации: деревья решений, метрики оценки качества решения задачи классификации /Лек/	1	1	УК-1-31 УК-2-31 УК-2-32 УК-3-У3 ОПК-5-31 ОПК-6-31	Л1.2			
4.2	Деревья решений для решения задачи классификации /Пр/	1	4	УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-32 ОПК-2-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1				
4.3	Применение деревьев решений для задачи классификации, настройка глубины дерева решений /Ср/	1	12	УК-3-У1 УК-3-У2 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-У3 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1			КМ1	
Раздел 5. Метрические методы классификации								
5.1	Метрические методы классификации: метод k ближайших соседей /Лек/	1	1	УК-2-31 УК-2-32 ОПК-5-31 ОПК-6-31	Л2.1			

5.2	Метрические методы классификации, подбор параметров для метода k ближайших соседей /Пр/	1	2	УК-2-У1 УК-3-У1 УК-3-У3 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1				
5.3	Применение метода k ближайших соседей для решения задачи классификации /Ср/	1	11	УК-2-31 УК-2-32 УК-3-У3 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-6-У2 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1				
Раздел 6. Линейные ансамбли								
6.1	Линейные ансамбли моделей /Лек/	1	1	УК-2-31 УК-2-32 ОПК-5-31 ОПК-6-31	Л2.1			
6.2	Случайный лес /Пр/	1	4	УК-2-32 УК-2-У1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1				
6.3	Композиции деревьев для решения задачи классификации /Ср/	1	12	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-2-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-6-У3 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1			КМ1	
Раздел 7. Проект 1: классификация								
7.1	Решения задачи классификации с применением языка python и библиотек для машинного обучения /Ср/	1	25	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-У3 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.2 Л2.1		КМ2	Р1
Раздел 8. Линейные методы восстановления регрессии								
8.1	Линейные методы восстановления регрессии /Лек/	1	1	УК-1-31 УК-2-31 УК-2-33 ОПК-5-31 ОПК-6-31	Л1.2Л2.1			
8.2	Многомерная линейная регрессия, регуляризация /Пр/	1	4	УК-1-31 УК-2-В1 ОПК-2-У2 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-6-У3 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1				

8.3	Многомерная линейная регрессия /Ср/	1	15	УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 ОПК-2-У2 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-6-У2 ОПК-6-У3 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.1		КМ1	
Раздел 9. Продвинутое методы ансамблирования								
9.1	Виды ансамблей, градиентный бустинг /Лек/	1	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-2-31 ОПК-6-31 ОПК-7-У1	Л1.2			
9.2	Алгоритм XGBoost /Пр/	1	4	УК-2-У1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-6-У2 ОПК-6-У3 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1				
9.3	Композиции моделей, градиентный бустинг /Ср/	1	12	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-У3 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1			КМ1	
Раздел 10. Критерии выбора моделей и методы отбора признаков								
10.1	Критерии качества моделей, методы отбора признаков /Лек/	1	1	УК-1-31 ОПК-5-31 ОПК-6-У3	Л1.2			
10.2	Методы отбора признаков /Пр/	1	4	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-2-В1 ОПК-7-В1				
10.3	Методы отбора признаков и оценка качества моделей /Ср/	1	12	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-2-В1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1			КМ1	
Раздел 11. Проект 2: регрессия								
11.1	Решение задачи восстановления регрессии с применением языка python и библиотек машинного обучения /Ср/	1	25	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-2-31 УК-2-В1 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-У3 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.2 Л2.1		КМ2	Р2
Раздел 12. Методы кластеризации								
12.1	Постановка задачи кластеризации, алгоритм k-средних /Лек/	1	1	УК-1-31 УК-2-31 УК-2-34	Л1.2			

12.2	Применение алгоритма k-средних для решения задачи кластеризации /Пр/	1	4	УК-1-У1 УК-1-У2 ОПК-2-У3 ОПК-2-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1				
12.3	Методы кластеризации и обучение на размеченных данных /Ср/	1	15	УК-3-У1 УК-3-У2 ОПК-2-У3 ОПК-2-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1			КМ1	
Раздел 13. Анализ текстовых данных								
13.1	Анализ текстовых данных /Пр/	1	5	УК-1-31 УК-2-31 УК-2-У1 УК-3-У3 ОПК-2-У4 ОПК-5-31 ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.2Л2.1			
13.2	Решение задачи анализа текстовых данных, обзор библиотеки nltk /Ср/	1	15	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-В1 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 ОПК-2-У4 ОПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-У3 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1			КМ1	
Раздел 14. Проект 3: анализ текстовых данных								
14.1	Решение задачи анализа текстовых данных /Ср/	1	25	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 ОПК-2-У4 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-У3 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.2Л2.1		КМ2	Р3

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	Домашние задания	ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-У2;ОПК-6-У3;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-2-У1;ОПК-2-У2;ОПК-2-У3;ОПК-2-У4;ОПК-2-В1;УК-3-У1;УК-3-У2;УК-3-У3;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-33;УК-2-34;УК-2-В1;УК-1-У1;УК-1-У2	<p>Реализуйте линейный классификатор для решения задачи классификации на наборе данных Titanic.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Проведите масштабирование признаков. 2) Реализуйте и обучите модель логистической регрессии. 3) Проведите анализ полученных результатов. <p>Реализуйте модель восстановления регрессии для решения задачи набора данных Bike sharing demand.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Проведите предобработку данных. 2) Реализуйте и обучите модель восстановления регрессии. 3) Проведите анализ полученных результатов.
КМ2	Тесты	ОПК-6-31;ОПК-5-31;ОПК-6-У3;УК-3-У1;УК-3-У3;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-33;УК-2-34;УК-2-У1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-У2	<p>Какие методы классификации относятся к линейным?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Логистическая регрессия 2) Метод опорных векторов 3) Метод ближайшего соседа 4) Деревья решений

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	Проект 1	ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-31;ОПК-6-У2;ОПК-6-У3;ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;УК-3-У1;УК-3-У2;УК-3-У3;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-У2	<p>Рассмотрите набор данных для решения задачи классификации (например, "Give Me Some Credit").</p> <p>Проведите предобработку данных.</p> <p>Выберите подходящую модель для решения задачи классификации.</p> <p>Реализуйте модель с помощью языка python.</p> <p>Произведите подбор параметров.</p> <p>Проверьте качество работы моделей.</p> <p>Оцените результаты работы моделей.</p> <p>Сделайте отчет по полученным результатам.</p>
P2	Проект 2	ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-У2;ОПК-6-У3;ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-2-У2;ОПК-2-В1;УК-3-У1;УК-3-У2;УК-3-У3;УК-2-31;УК-2-33;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-У2	<p>Рассмотрите набор данных для решения задачи восстановления регрессии (например, "CalCOFI: Over 60 years of oceanographic data").</p> <p>Проведите предобработку данных.</p> <p>Выберите подходящую модель для решения задачи восстановления регрессии.</p> <p>Реализуйте модель с помощью языка python.</p> <p>Произведите подбор параметров.</p> <p>Проверьте качество работы моделей.</p> <p>Оцените информативность признаков.</p> <p>Обучите модель на информативном подмножестве признаков.</p> <p>Оцените результаты работы моделей.</p> <p>Сделайте отчет по полученным результатам.</p>
P3	Проект 3	ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-У2;ОПК-6-У3;ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-2-У4;ОПК-2-В1;УК-3-У2;УК-3-У1;УК-3-У3;УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-У2	<p>Рассмотрите набор данных для решения задачи анализа текстов (например, "English tweets dataset for sentiment analysis").</p> <p>Проведите предобработку данных.</p> <p>Выберите подходящую модель для решения прикладной задачи.</p> <p>Реализуйте модель с помощью языка python.</p> <p>Проверьте качество работы моделей.</p> <p>Оцените результаты работы моделей.</p> <p>Сделайте отчет по полученным результатам.</p>

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

Оценка за экзамен выставляется по результату выполнения всех элементов контроля на основании итоговой формулы оценивания.

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

0,3 * Тесты + 0,2 * (Проект1 + Проект2 + Проект3) + 0,1 * ДЗ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Зехин В. А., Мхитарян В. С., Айвазян С. А.	Практикум по многомерным статистическим методам: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003
Л1.2	Айвазян С. А., Мхитарян В. С.	Теория вероятностей и прикладная статистика	Библиотека МИСиС	, 2001

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Мельниченко А. С.	Математическая статистика и анализ данных (N 3431): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Пабlishер, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронная библиотека Ордена Ленина Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН (открытый доступ)	https://keldysh.ru/e-biblio/
Э2	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
Э3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	www.gpntb.ru
Э4	Электронная образовательная среда НИТУ «МИСиС» LMS Canvas	https://lms.misis.ru/login/ldap

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Python
П.2	ОС Linux (Ubuntu) / Windows

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-323а	Аудитория для самостоятельной работы студентов	комплект учебной мебели пакет на 6 рабочих мест с компьютерами, принтер, лицензионных программ MS Office

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Практические задания выполняются в Jupiter Notebooks.
Рекомендуется ознакомиться со средой Anaconda и Google Colab.