

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.06.2024 15:18:53

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673076ef1a989aae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2024 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Машинное обучение и финансовая математика» входит в программу бакалавриата «Прикладная математика и программирование» по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 4 разделов и 14 тем и направлена на изучение

Целью освоения дисциплины является получение знаний в области финансового анализа и машинного обучения на примерах решения задач финансовой математики.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Машинное обучение и финансовая математика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Принятие оптимальных экономических решений в различных областях науки; УК-10.2 Способность выбора оптимальной экономической траектории в различных сферах жизнедеятельности;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Машинное обучение и финансовая математика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Машинное обучение и финансовая математика».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<i>Управление проектами в ИТ-сфере**;</i> Введение в компьютерное моделирование и пакеты прикладных программ;	

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Машинное обучение и финансовая математика» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	51		51
Лекции (ЛК)	34		34
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	75		75
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в машинное обучение и обработку данных	1.1	Основы машинного обучения и основные типы задач. Классификация задач машинного обучения.	ЛК
		1.2	Постановка основных классов задач в машинном обучении	ЛК
		1.3	Обучение с учителем; регрессия и классификация	ЛК, СЗ
		1.4	Обучение без учителя; кластеризация, снижение размерности.	ЛК, СЗ
		1.5	Обучение с подкреплением. Примеры задач	ЛК, СЗ
Раздел 2	Введение в финансовую математику	2.1	Ключевые объекты и структуры. Финансовый рынок. Рынок производных ценных бумаг.	ЛК, СЗ
		2.2	Финансовые структуры и инструменты. Цели и задачи финансовой теории и финансовой инженерии	ЛК, СЗ
		2.3	Начисление процентов. Дисконтирование. Потоки платежей. Будущая стоимость потока платежей. Приведенная стоимость потока платежей.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Теория портфеля. Модель ценообразования финансовых активов	3.1	Гипотеза случайного блуждания и концепция эффективного рынка. Портфель ценных бумаг. ¶Характеристика и задачи формирования портфелей ценных бумаг. ¶	ЛК, СЗ
		3.2	Портфели Марковица, Шарпа, Тобина.	ЛК, СЗ
		3.3	Собственный риск портфеля. Рыночный риск портфеля. Линия рынка капитала. Линия рынка ценных бумаг.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Машинное обучение в задачах финансовой математики	4.1	Нейросетевые модели. Использование НС в решении задач финансовой математики.	ЛК, СЗ
		4.2	Построение моделей финансовых рядов с помощью машинного обучения. Информационные критерии оценки адекватности математических моделей.	ЛК, СЗ
		4.3	Технологии кластеризации и классификации на примере задач финансовой математики. Непараметрическая регрессия (ядерное сглаживание). L1 и L2 регуляризация. Метрики качества. K-means. EM-алгоритм. Другие методы кластеризации.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Хасти Тревор, Тибширани Роберт, Джером Фридман. Основы статистического обучения: интеллектуальный анализ данных, логический вывод и прогнозирование, 2-е издание: пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика», 2020. – 768с.

- Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. М.: МЦНМО, 2016. Т. 1: Факты, модели. 440 с.

- Миша Горелик, Йен Освальд. Высокопроизводительные Python-приложения. изд. Бомбора, 2022 г.

Дополнительная литература:

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: ЮНИТИ, 1998. 1022 с.

2. Гисин, В. Б. Математические основы финансовой экономики : учебное пособие / В. Б. Гисин, А. С. Диденко, Б. А. Путко ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. – Москва : Прометей, 2018. – 169 с. – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494872>.

3. Элбон Крис. Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов. *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Машинное обучение и финансовая математика».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Машинное обучение и финансовая математика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

доцент

Должность, БУП

Подпись

Габдрахманова Наиля
Талгатовна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

директор Математического
института им.С.М.
Никольского

Должность БУП

Подпись

Муравник Андрей
Борисович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Галахов Евгений
Игоревич

Фамилия И.О.