

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
М.В.ЛОМОНОСОВА»**

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан экономического факультета МГУ

профессор _____ А.А.Аузан

« ____ » _____ 2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

АНАЛИЗ ДАННЫХ ДЛЯ ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ (НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ)

Уровень высшего образования:

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки:

38.04.08 ФИНАНСЫ И КРЕДИТ

Форма обучения:

ОЧНАЯ

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией экономического факультета
(протокол № _____, дата)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных 38.04.08 Финансы и кредит

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 28 декабря 2020 года, протокол №7

Год (годы) приема на обучение: 2021 и последующие

1. Место и статус дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы подготовки магистра

Статус дисциплины: *вариативная*

Триместр: 3

2. Входные требования (реквизиты) для освоения дисциплины

Для успешного освоения данного курса требуются знания и умения, полученные в следующих дисциплинах:

— Финансовые рынки и институты

— Эконометрика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-3	ОПК-3.И-2. Разрабатывает и выполняет исследовательские проекты в области финансов и смежных областях	ОПК-3.И-2.У-1. Умеет искать информацию о конкретном методе исследования, его эволюции и модификации, ограничениях его применения и составлять план исследовательского проекта
		ОПК-3.И-2.У-2. Умеет определить и распределить необходимые для выполнения проекта ресурсы и выполнить проект
ПК-1	ПК-1.И-2. Использует подходящие количественные и качественные методы в научных и прикладных исследованиях в сфере финансовых отношений	ПК-1.И-2.У-1. Умеет сопоставить проблему и методы её решения, приемлемые для участника финансовых отношений
ПК-3	ПК-3.И-1. Представляет результаты научного исследования в виде научного отчета, доклада, статьи, экспертного заключения и др.	ПК-3.И-1.У-1. Умеет пользоваться возможностями текстовых редакторов, программ для работы с электронными таблицами и программ для создания презентаций и визуализации данных
ПК-8	ПК-9.И-1. Находит и обрабатывает актуальную релевантную информацию по	ПК-8.И-1.3-1. Знает источники релевантной информации по состоянию экономики и

	состоянию компаний и финансовых институтов, отдельных рынков и экономики в целом для принятия оперативных и стратегических решений	участников финансовых отношений, в т.ч. данные по специфическим для участников финансовых отношений показателям
		ПК-8.И-1.У-1. Умеет делать первичную обработку собранной информации, проверять её на полноту, непротиворечивость и достоверность, проводить первичные расчёты
ПК-13	ПК-13.И-1. Применяет оценку и анализ рисков участников финансовых отношений на основе теории рисков к различным сегментам финансового рынка	ПК-13.И-1.3-1. Знает теорию рисков, методы их оценки и анализирует соответствующие риски экономических агентов на различных сегментах финансового рынка
		ПК-13.И-1.У-1. Умеет применять методы оценки и управления рисками к практическим задачам экономических агентов различных сегментов финансового рынка

4. Объем дисциплины по видам занятий

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы: 108 академических часов, в том числе 52 академических часов составляет контактная работа с преподавателем, 56 академических часов составляет самостоятельная работа магистранта.

5. **Формат обучения:** очный, с использованием обучающей среды On.Econ (при необходимости допускается применение дистанционных образовательных технологий).

6. **Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>	Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы (может быть сколь угодно много видов работ, не обязательно три)</i>

		Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего				Всего
Тема 1. Введение в машинное обучение		4	4		8				
Тема 2. Линейная регрессия		6	6		12				
Тема 3. Ансамбли		4	6		10				
Тема 4. Нейронные сети		6	6		12				
Тема 5. Кластеризация		4	6		10				
Промежуточная аттестация (защита проекта)	4								
Итого		52				56			

Краткое содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение в машинное обучение. (1 часть) (4 часов)

1. Общий обзор задач машинного обучения
 - a. Сфера применения машинного обучения
 - b. Концепция обучения с учителем
 - i. регрессия
 - ii. классификация и ее разновидности
 1. двухклассовая
 2. многоклассовая
 - c. Концепция обучения без учителя
 - i. кластеризация
 - d. метрики оценки качества моделей

Основная литература:

1. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning. Springer, 2014. — 739 p.
2. Козьмо Л.П., Ричард В. Построение систем машинного обучения на языке Python. 2016. 302 с

Дополнительная литература:

<https://academy.yandex.ru/handbook/ml>

<https://habr.com/ru/companies/ods/articles/322626/>

Тема 2. Линейная регрессия (2 часть) (8 часов)

1. Линейная регрессия, алгоритм градиентного спуска
 - a. Линейная регрессия в эконометрике
 - b. Логистическая регрессия
 - c. Методы обучения модели линейной регрессии
 - i. Метод наименьших квадратов, его ограничения
 - ii. О функциях потерь
 - iii. Общая идея метода градиентного спуска

Основная литература:

1. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning. Springer, 2014. — 739 p.
2. Козьмо Л.П., Ричард В. Построение систем машинного обучения на языке Python. 2016. 302 с

Дополнительная литература:

<https://academy.yandex.ru/handbook/ml>

<https://habr.com/ru/companies/ods/articles/322626/>

Тема 3. Ансамбли (1 часть) (8 часов)

1. Ансамбли

- a. Общая идея деревьев решений
- b. Обучение дерева решений
- c. Ансамбли
 - i. Бэггинг на примере случайного леса
 - ii. Бустинг, его преимущества и причины распространенности

Основная литература:

1. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning. Springer, 2014. — 739 p.
2. Козьмо Л.П., Ричард В. Построение систем машинного обучения на языке Python. 2016. 302 с

Дополнительная литература:

<https://academy.yandex.ru/handbook/ml>

<https://habr.com/ru/companies/ods/articles/322626/>

Тема 4. Нейронные сети (1 часть) (10 часов)

- a. Основные понятия (нейрон, функция активации, скрытый слой, и.т.д.)
 - i. Разбор архитектуры полносвязной сети
 - ii. Особенности обучения полносвязной сети
- b. Краткое описание сверточных нейронных сетей
 - iii. Обзор задач компьютерного зрения
- c. Обзор других задач, решаемых с помощью нейронных сетей (GAN, RL, обработка естественного языка)

Основная литература:

1. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning. Springer, 2014. — 739 p.
2. Козьмо Л.П., Ричард В. Построение систем машинного обучения на языке Python. 2016. 302 с

Дополнительная литература:

<https://academy.yandex.ru/handbook/ml>

<https://habr.com/ru/companies/ods/articles/322626/>

Тема 5. Кластеризация (1 часть) (10 часов)

- a. Слабые места обучения без учителя
- b. Популярные алгоритмы кластеризации
- iv. k-средних
- v. иерархическая кластеризация
- c. Заключение

Основная литература:

1. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning. Springer, 2014. — 739 p.
2. Козьмо Л.П., Ричарт В. Построение систем машинного обучения на языке Python. 2016. 302 с

Дополнительная литература:

<https://academy.yandex.ru/handbook/ml>

<https://habr.com/ru/companies/ods/articles/322626/>

Лабораторные

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине

7.1. Примеры оценочных средств:

Результаты обучения по дисциплине	Виды оценочных средств
ОПК-3.И-2.У-1. Умеет искать информацию о конкретном методе исследования, его эволюции и модификации, ограничениях его применения и составлять план исследовательского проекта	Групповой проект

ОПК-3.И-2.У-2. Умеет определить и распределить необходимые для выполнения проекта ресурсы и выполнить проект	Групповой проект
ПК-1.И-2.У-1. Умеет сопоставить проблему и методы её решения, приемлемые для участника финансовых отношений	Групповой проект
ПК-3.И-1.У-1. Умеет пользоваться возможностями текстовых редакторов, программ для работы с электронными таблицами и программ для создания презентаций и визуализации данных	Групповой проект
ПК-8.И-1.3-1. Знает источники релевантной информации по состоянию экономики и участников финансовых отношений, в т.ч. данные по специфическим для участников финансовых отношений показателям	Групповой проект
ПК-8.И-1.У-1. Умеет делать первичную обработку собранной информации, проверять её на полноту, непротиворечивость и достоверность, проводить первичные расчёты	Групповой проект
ПК-13.И-1.3-1. Знает теорию рисков, методы их оценки и анализирует соответствующие риски экономических агентов на различных сегментах финансового рынка	Групповой проект
ПК-13.И-1.У-1. Умеет применять методы оценки и управления рисками к практическим задачам экономических агентов различных сегментов финансового рынка	Групповой проект

7.2. Критерии оценивания (баллы) по дисциплине:

Виды оценочных средств	Баллы
Групповой проект по анализу данных	150
Итого	150

7.3. Оценка по дисциплине выставляется, исходя из следующих критериев:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<i>Отлично</i>	127,5	150,0
<i>Хорошо</i>	97,5	127,0
<i>Удовлетворительно</i>	60,0	97,0
<i>Неудовлетворительно</i>	0,0	59,5

Примечание: в случае, если магистрант за триместр набирает менее 20% баллов от максимального количества по дисциплине, то уже на промежуточном контроле (и далее на пересдачах) действует следующее правило сдачи: «магистрант может получить только оценку «Удовлетворительно», и только если получит за промежуточный

контроль, включающий весь материал дисциплины, не менее, чем 85% от баллов за промежуточный контроль».

7.4. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

— Групповой проект

Студенты делятся на небольшие группы (допускается индивидуальная работа), выбирают тему исследования, собирают необходимые данные и проводят анализ с помощью библиотек по анализу данных. Результаты исследования презентуются на экзамене, который проводится в формате защиты проектов.

7.5. Методические рекомендации и требования к выполнению заданий:

Повторение пройденного материала

Самостоятельное повторение материалов лекций в свободное от занятий время.

Проект

Подготовка проекта состоит из нескольких этапов:

1. выбор темы группового исследования, которая может затрагивать анализ рыночных данных ценных бумаг, финансовой отчетности компании или иной информации;
2. предварительном анализе различных источников, статей и обзоров с применением библиотек по анализу данных и/или машинному обучению;
3. поиск соответствующих данных, необходимых для проекта, повышение качества данных путем ручной обработки для исключения ошибок;
4. Проведение анализа с помощью языка Python и доступных библиотек.

Результаты анализа оформляются в виде файла с расширением `ipynb` для демонстрации в Jupyter notebook, также допускается оформить результаты анализа в виде презентации в MS Powerpoint.

Защита проекта

Студенты проводят презентации выполненных проектов по анализу данных. Остальные студенты согласно сформированным малым группам слушают защиту представляемого проекта, анализируют его, в первую очередь с точки зрения использования различных доступных библиотек и/или собственных наработок, задают вопросы по защищаемым проектам. Оценивается не только участие студентов в защите собственного проекта, но и участие в обсуждении и анализе проектов других групп.

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. УэсМаккинни, Python и анализ данных: Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter / пер. с англ. А.А. Слинкина. 3-е изд. – М.: МК Пресс, 2023. – 536 с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Марк Лутц, Изучаем Python, том 1, 5-е изд. : Пер. с англ. – СПб. : ООО «Диалектика», 2020. – 832 с. : ил. – Парал. тит. англ.

8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

—Anaconda
— Python
—JupyterNotebook

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

— Справочник библиотек для языка программирования Python<https://pypi.org/>
— Официальный сайт дистрибутива Anaconda<https://www.anaconda.com/>
— Официальный сайт языка программирования Python<https://www.python.org/>

8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

— Официальный сайт Московской фондовой биржи <http://moex.com/> и иных фондовых бирж
— Форум сообщества IT-специалистов Хабр<https://habr.com/ru/hub/python/>
— Официальный сайт библиотеки NumPy<https://numpy.org/>
— Официальный сайт библиотеки Pandas<https://pandas.pydata.org/>

8.5. Описание материально-технической базы

Для организации занятий по дисциплине необходимы следующие технические средства обучения:

- аудитория с компьютером с доступом в интернет и проекционной техникой для демонстрации слайдов;
- портал экономического факультета МГУ(www.on.econ.msu.ru);
- средства дистанционного обучения (Zoom или иная платформа).

9. Язык преподавания:

Русский, но в отдельных случаях допускается предоставление материалов на английском языке. Учебно-вспомогательные материалы, в том числе источники литературы, могут быть на английском языке

10. Преподаватель (преподаватели):

1. Манаев Владимир Николаевич, SQF, PRM
2. Разумович Владимир Евгеньевич

11. Разработчики программы:

Манаев Владимир Николаевич, SQF, PRM