

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего  
образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)  
Новороссийский филиал  
Кафедра «Экономика, финансы и менеджмент»**

**Рзун И.Г.**

**Машинное обучение и искусственный интеллект в бизнесе**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:

27.03.05 «Инноватика»

Образовательная программа «Управление цифровыми инновациями»

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала  
Финуниверситета (протокол № 56 от 16 февраля 2023 г.)*

*Одобрено кафедрой «Экономика, финансы и менеджмент»  
(протокол № 7 от 16 февраля 2023 г.)*

**Новороссийск 2023**

**Составитель: Рзун И.Г. Машинное обучение и искусственный интеллект в бизнесе:** Рабочая программа дисциплины для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки 27.03.05 Инноватика, ОП «Управление цифровыми инновациями» (Управление цифровыми инновациями). – Новороссийск: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 2023. – 25 с.

Программа дисциплины **«Машинное обучение и искусственный интеллект в бизнесе»** предназначена для эффективной организации учебного процесса и включает содержание дисциплины, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации, методические указания по освоению дисциплины, описание материально-технической базы.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий .....	6
5.1. Содержание дисциплины.....	6
5.2. Учебно-тематический план .....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	8
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем .....	12
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления.....	12

## 1. Наименование дисциплины

«Машинное обучение и искусственный интеллект в бизнесе»

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Дисциплина «Машинное обучение и искусственный интеллект в бизнесе» обеспечивает инструментарий формирования следующих компетенций: ОПК-8, ПКП-3.

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ОПК-8	Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере	1. Демонстрирует владение знаниями истории и философии нововведений, математических методов и моделей, компьютерных технологий в инновационной сфере 2. Использует методики решения изобретательских задач на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями	<b>Знать:</b> основные этапы развития искусственного интеллекта <b>Уметь:</b> применять классические и современные методы и алгоритмы классификации, регрессии, кластерного анализа и поиска аномалий для решения конкретных практических бизнес-задач <b>Знать:</b> основные этапы построения моделей машинного обучения и метрики их качества <b>Уметь:</b> разрабатывать и совершенствовать модели машинного обучения
ПКП-3	Способность разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и	1. Использует информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов	<b>Знать:</b> технологические возможности и особенности основных инструментальных средств реализации систем искусственного интеллекта <b>Уметь:</b> использовать инструментальные средства для реализации систем искусственного интеллекта.

других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства цифровых инноваций в проектах	2. Разрабатывает компьютерные модели исследуемых процессов и систем3. Применяет навыки конструктивного мышления, методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального	<p><b>Знать:</b> принципы разработки компьютерных моделей машинного обучения</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать компьютерные модели классификации, регрессии, кластерного анализа, исследования бизнес-процессов и систем поиска.</p> <p><b>Знать:</b> принципы оценки качества моделей машинного обучения</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать качество построенных моделей машинного обучения</p>
---	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Машинное обучение и искусственный интеллект в бизнесе» относится к дисциплинам профиля «Управление цифровыми инновациями» направления подготовки 27.03.05 «Инноватика», ОП «Управление цифровыми инновациями».

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся**

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 7 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 з.е./180 час.</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа- Аудиторные занятия</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<i>Лекции</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>12</i>	<i>12</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>164</b>	<b>164</b>
Вид текущего контроля	Домашнее творческое задание	Домашнее творческое задание
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. От данных к ценности: Основы наук о данных**

Основные определения: интеллектуальный анализ данных, большие данные, машинное обучение, искусственный интеллект. Развитие искусственного интеллекта.

Методы и задачи искусственного интеллекта, машинного обучения и обработки больших данных.

Области применения методов и технологий искусственного интеллекта, машинного обучения и обработки больших данных.

Основные характеристики больших данных и их влияние на сбор, хранение, обработку и анализ данных (4V).

Цикл обработки данных: поиск данных, сбор данных, очистка данных, трансформация данных, интеллектуальный анализ данных, интерпретация и практическое применение результатов.

Постановка классических задачи обучения с учителем (регрессия и классификация) и без учителя (кластерный анализ и поиск аномалий). Примеры задач машинного обучения.

Наиболее динамично развивающиеся области искусственного интеллекта: обработка и анализ и генерация текстов и изображений.

Обзор современных компьютерных технологий разработки моделей машинного обучения.

Этические проблемы искусственного интеллекта.

#### **Тема 2. Практическое использование моделей классификации и регрессии**

Принципы разработки и оценки систем машинного обучения.

Задача прогнозирования продаж. Модель множественной линейной регрессии. Методы оценки качества моделей регрессии. Коэффициент детерминации, средняя абсолютная ошибка предсказания, средняя относительная ошибка предсказания.

Задача кредитного скоринга. Модель логистической регрессии и ее реализация. Методы оценки качества моделей классификации: доля правильных ответов, точность, полнота, F1, AUC. Цены ошибок первого и второго рода.

Модели деревьев решений и их компьютерная реализация. Усиление (бустинг) деревьев решений. Бэггинг. Случайный лес.

Нейронные сети и их компьютерная реализация.

Технологии улучшения моделей машинного обучения. Подбор гиперпараметров моделей. Важность подготовки данных. Генерация синтетических признаков. Работа с пропущенными данными. Борьба с переобучением. Работа с несбалансированными классами.

### **3. Практическое использование моделей кластерного анализа и поиска аномалий**

Кластерный анализ и его компьютерная реализация. Задача сегментирования потребителей. Иерархические агломеративные алгоритмы. Метод К-средних.

Методы оценки качества моделей кластерного анализа. Расстояния между кластерами, расстояния между объектами внутри кластеров. Характеристики центров кластеров.

Задача снижения размерности факторного пространства. Метод главных компонент и его компьютерная реализация. Геометрическое и экономическое содержание метода главных компонент. Использование методов снижения размерности для улучшения качества моделей машинного обучения. Использование методов снижения размерности для выявления латентных факторов.

Поиск аномалий. Задача поиска мошеннических транзакций.

### **4. Анализ текстов, изображений, эмоций и рекомендательные системы**

Принципы анализа текстовой информации. Принципы анализа графической информации. Принципы анализа эмоциональной окраски текстов. Принципы создания рекомендательных систем.

Интеллектуальные сервисы и чат-боты.

Перспективы развития систем обработки больших данных и машинного обучения.

Финансовые технологии, основанные на обработке данных и машинном обучении: интеллектуальные кредитные сервисы, интеллектуальные страховые сервисы, интеллектуальные сервисы интернета вещей.

Современные практические исследования в области обработки данных и машинного обучения: индикаторы смены состояний финансовых рынков, анализ сложных сетей в управлении городами, энергетике, на транспорте, предиктивный ремонт оборудования, системы скоринга.

## **5.2. Учебно-тематический план**

Таблица 3

№	Наименование	Трудоемкость в часах			Формы текущего
			Контактная работа – Аудиторная работа		

п/п	тем (разделов) дисциплины	Всего	Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	Самостоятельная работа	контроля успеваемости
1	От данных к ценности: Основы наук о данных	51	4	2	4	41	Лабораторная работа
2	Практическое использование моделей классификации и регрессии	49	4	-	4	41	Лабораторная работа
3	Практическое использование моделей кластерного анализа и поиска аномалий	49	4	-	2	41	Лабораторная работа
4	Анализ текстов, изображений, эмоций и рекомендательные системы	51	4	2	2	41	Лабораторная работа
	В целом по дисциплине	180	16	4	12	164	Согласно учебному плану: домашнее творческое задание

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
От данных к ценности: Введение в науки о данных	Наиболее динамично развивающиеся области искусственного интеллекта: обработка и анализ и генерация текстов и изображений. Этические проблемы искусственного интеллекта.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение и оформление лабораторной работы.



Практическое использование моделей классификации и регрессии	Технологии улучшения моделей машинного обучения. Подбор оптимальных параметров моделей. Важность подготовки данных. Генерация синтетических признаков. Работа с пропущенными данными. Работа с несбалансированными выборками	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение и оформление лабораторных работ.
Практическое использование моделей кластерного анализа и поиска аномалий	Использование методов снижения размерности для улучшения качества моделей машинного обучения. Использование методов снижения размерности для выявления латентных факторов.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение и оформление лабораторных работ.
Анализ текстов, изображений, эмоций и рекомендательные системы	Современные практические исследования Финансового университета в области обработки данных и машинного обучения: индикаторы смены состояний финансовых рынков, анализ сложных сетей в управлении городами, энергетике, на транспорте, предиктивный ремонт оборудования, системы скоринга.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение и оформление лабораторных работ.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***Основная литература:***

1. Соловьев, В. И. Анализ данных в экономике: теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и визуализация данных в Microsoft Excel: учебник для направления бакалавриата "Экономика и управление" / В. И. Соловьев; Финуниверситет. - Москва: Кнорус, 2019. - 498 с. - Текст : непосредственный. - То же. - 2021. - ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/938856> (дата обращения: 19.12.2022). - Текст : электронный.

2. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Б. Г. Миркин. - Москва: Юрайт, 2019. - 174 с. - Текст : непосредственный. - То же. - 2022. - ЭБС Юрайт. - URL: <https://urait.ru/bcode/469306> (дата обращения: 19.12.2022). - Текст : электронный.

3. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Юрайт, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/485440> (дата обращения: 19.12.2022). - Текст : электронный.

### ***Дополнительная литература:***

4. Форман, Дж. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Дж. Форман; перевод с английского А. Соколовой. — Москва: Альпина Паблишер, 2016. — 461 с. — ЭБС ZNANIUM.com. — URL: <http://znanium.com/catalog/product/551044> (дата обращения: 19.12.2022). — Текст : электронный.

5. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/160142> (дата обращения: 19.12.2022). — Текст: электронный.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Ин- тернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>.

2. Сайт кафедры Департамента анализа данных и машинного обучения. <http://findata.fa.ru>

3. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)

4. Документация по Azure ML <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/machine-learning/studio/>

5. *Applied Machine Learning* / Microsoft. — <https://www.edx.org/course/applied-machine-learning-microsoft-dat203-3x-1>

6. *Data Science Essentials* / Microsoft. — <https://www.edx.org/course/data-science-essentials-microsoft-dat203-1x-3>

7. *Principles of Machine Learning* / Microsoft. — <https://www.edx.org/course/principles-machine-learning-microsoft-dat203-2x-3>

8. Профессиональный ресурс по машинному обучению. — <https://machinelearning.ru>

9. Специализация «Машинное обучение и анализ данных» / МФТИ и Яндекс. — <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>

10. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>

11. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>

12. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>

13. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>

14. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

15. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
16. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
17. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
18. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
19. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
20. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
21. Финансовая справочная система «Финансовый директор» <http://www.1fd.ru/>
22. Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru <https://cbonds.ru/>
23. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
24. Электронная коллекция книг издательства Springer: Springer eBooks <http://link.springer.com/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Лекционные и практические занятия проводятся в соответствии с тематическим планом, изложенным в разделе 5. Лекции следует конспектировать. Работа над конспектом лекции предполагает последующую его доработку. Вопросы, не в полной мере раскрытые на лекции, и оставленные на самостоятельную доработку студентам, следует разрешать, привлекая рекомендованную преподавателем литературу. В процессе доработки конспекта лекции знания по дисциплине, как правило, углубляются, расширяются и закрепляются. При работе с рекомендованной литературой желательно вести записи. Информацию целесообразно конспектировать, систематизируя новые знания при помощи построения логических цепочек с причинно-следственной связью. Рекомендуется полностью прорабатывать материал лекции до проведения следующего занятия с тем, чтобы иметь возможность обсудить с преподавателем пройденный материал и задать дополнительные вопросы по теме.

На практических занятиях работа ведется с использованием методических указаний по решению задач, примерами решения, а также с кейсами, разработанными на основе фактического материала. Подготовка к практическим занятиям является обязательной и предполагает работу с учебной и методической литературой. Домашние задания по курсу практических занятий являются систематическими. Контроль осуществляется регулярно на

каждом занятии.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

10.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Пакет офисных программ

2. Антивирус Kaspersky

10.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»

2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»

3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>

4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

10.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации – не предусмотрены

10.4. Anaconda и Python

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные занятия проводятся в мультимедийных аудиториях, а семинарские занятия – в компьютерных классах.