

**Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Краснодарский филиал
Кафедра «Математика и информатика»**

СОГЛАСОВАНО

ООО «Портал-Юг»
Генеральный директор



Е.В. Мостовой

«20» февраля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Краснодарский филиал
Финансового университета

Директор



Э.В. Соболев

«20» февраля 2025 г.

Калайдин Е.Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРЕДИКТИВНАЯ АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика,

ОП магистратуры:

Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах

*Одобрено кафедрой «Математика и информатика»
(протокол № 12 от 11.02.2025)*

*Рекомендовано Ученым советом Краснодарского филиала Финансового университета
(протокол № 24 от 18.02.2025)*

Краснодар 2025

УДК: 004.6(082)

ББК: 32.97.3

К17

Рецензенты: Кирий В.А., доцент кафедры «Математика и информатика», канд. физ.-мат. наук,
Коренева О.В., доцент кафедры «Математика и информатика», канд. техн. наук.

Калайдин Е.Н. «Предиктивная аналитика больших данных». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика» профиль: «Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах», (программа подготовки магистров) Краснодар: Краснодарский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Кафедра математики и информатики, 2025.

Дисциплина «Предиктивная аналитика больших данных» относится к модулю общепрофессиональных дисциплин направления профиля «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах», направление подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Рабочая программа содержит требования к уровню освоения содержания дисциплины, объем дисциплины и виды учебной работы, программу дисциплины и тематику практических занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение.

Учебное издание

Калайдин Евгений Николаевич

Предиктивная аналитика больших данных

Рабочая программа дисциплины

*Формат 60*90/16. Гарнитура Times New Roman*

Усл. п.л. 4,7. Изд. № _____ от _____. Тираж 100 экз.
Заказ № _____

Отпечатано в Краснодарском филиале Финуниверситета

© Калайдин Е.Н., 2025
© Краснодарский филиал Финуниверситета, 2025

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 образовательных программ	4
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.....	5
5.1. Содержание дисциплины	5
5.2. Учебно-тематический план	6
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине	9
7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	9
7.2. Вопросы для оценки знаний и умений, характеризующих формирование компетенций	12
7.3. Практико-ориентированные задания	13
7.4 Тесты	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	16
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	18
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

1. Наименование дисциплины

«Предиктивная аналитика больших данных».

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

В совокупности с другими дисциплинами модуля учебная дисциплина «Методы визуализации данных» обеспечивает формирование следующих компетенций: ПКН-4,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКН- 4	Способность разрабатывать информационные системы и алгоритмы на основе математических методов и моделей, в том числе из области искусственного интеллекта, в решении профессиональных задач	1.Демонстрирует знания в области оригинальных алгоритмов и программной реализации	Знать: модели машинного обучения; типы задач машинного обучения Уметь: реализовывать модели машинного обучения на основе новых данных
		2.Создает оригинальные алгоритмические и программные средства в решении профессиональных задач	Знать: методы построений ансамблевых моделей машинного обучения; специализированные библиотеки языка программирования Python Уметь: создавать и обучать модели машинного обучения на основе имеющихся данных
		3.Демонстрирует знания в области современных интеллектуальных технологий	Знать: интеллектуальные алгоритмы анализа данных разных типов; способы повышения эффективности моделей машинного обучения Уметь: применять современные интеллектуальные технологии для разработки моделей машинного обучения
		4.Выбирает интеллектуальные технологии и решает профессиональные задачи с их использованием	Знать: современный стек технологий (библиотек, модулей, фреймворков) для построения моделей машинного обучения Уметь: выбирать и обосновывать выбор моделей машинного обучения на базе оценки эффективности

3. Место дисциплины в структуре образовательных программ

Дисциплина «Предиктивная аналитика больших данных» относится к Модулю общепрофессиональных дисциплин по направлению подготовки магистров 01.04.02 -

«Прикладная математика и информатика», образовательного профиля: «Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах».

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

Очная форма обучения, 2025 г.

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Модуль 4 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4 з/е, 144 ч.	144
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	50	50
<i>Лекции</i>	10	10
<i>Семинары, практические занятия</i>	40	40
<i>Самостоятельная работа</i>	94	94
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
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

1. Задачи предиктивного моделирования и расширенная бизнес-аналитика

Задачи предсказательной (прогнозной) аналитики в бизнесе. Описательная, прогнозная и предписывающая аналитика. Business Intelligence и Advanced analytics. Когнитивная, облачная и расширенная аналитика. Большие данные (Big Data) и машинное обучение (ML).

Предприятия реального времени (RTE). Технологии высокоскоростной параллельной обработки данных, гибридные сети, когнитивные системы

2. Интеллектуальный анализ данных и его применение в цифровом бизнесе

Интеллектуальный анализ данных (Data mining) и поисковые системы в Интернете. Структурированные, слабоструктурированные и неструктурированные данные. WEB mining и Text mining. Social mining и социальные сети. OMNI-каналы, дополненная и виртуальная реальность.

3. Когнитивные подходы, системы и сервисы в цифровом бизнесе

Когнитология и когнитивные модели. Парадигма так называемых «черного ящика» и «белого ящика». Когнитивное моделирование. Естественный и искусственный интеллект. Задачи когнитивной бизнес-аналитики. Когнитивные методы анализа в интеллектуальных системах поддержки принятия решений.

Ретроспектива и тренды в развитии когнитивных технологий. Технологическое и методологическое обеспечение когнитивных систем для бизнеса. Применение

предиктивного анализа, мониторинга в цифровом управлении знаниями.

4. Моделирование и оценка результатов предиктивного анализа

Описание полного цикла предиктивного моделирования как проекта. Понятие качества данных. Подходы к подготовке данных. Определение проекта. Принципы сбора данных. Источники данных и критерии качества данных. Процесс первичного анализа данных.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Все го	Контактная работа - Аудиторная работа			Самосто ятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекци и	Семинары, практически е занятия		
1.	Задачи предиктивного моделирования и расширенная бизнес-аналитика	36	10	2	8	26	Самостоятельные ра боты. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседовани я по домашним заданиям.
2.	Интеллектуальный анализ данных и его применение в цифровом бизнесе	36	10	2	8	26	
3.	Когнитивные подходы, системы и сервисы в цифровом бизнесе	36	15	2	13	21	
4.	Моделирование и оценка результатов предиктивного анализа	36	15	4	11	21	
	В целом по дисциплине	144	50	10	40	94	Согласно учебному плану: контрольная работа
	Итого в %	100	35	7	28	65	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Задачи предиктивного моделирования и расширенная бизнес-аналитика	Многофакторный анализ оттока клиентов в телекоммуникационной компании с использованием языка программирования Python Предиктивное моделирование телемаркетинговой кампании банка с использованием <i>Рекомендуемые источники: 8.[1, 2]</i>	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента)и коллективное обсуждение решений
Интеллектуальный анализ данных и его применение в цифровом бизнесе	Построение модели поддержки принятия решений в области инвестиционных проектов на краудфандинговой платформе с использованием технологий расширенной аналитики <i>Рекомендуемые источники: 8.[2, 3]</i>	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента)и коллективное обсуждение решений
Когнитивные подходы, системы и сервисы в цифровом бизнесе	Разработка многофакторной модели для оценки стоимости недвижимости в заданном регионе на основе гибридных подходов с использованием языка программирования Python. <i>Рекомендуемые источники: 8[1, 2, 3]</i>	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента)и коллективное обсуждение решений
Моделирование и оценка результатов предиктивного анализа	Построение предиктивной модели оценки надежности заемщика на основании бизнес-кейса крупного коммерческого банка. Создание предиктивной модели рейтинга мобильных приложений на площадке крупного агрегатора <i>Рекомендуемые источники: 8.[1, 2, 3]</i>	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента)и коллективное обсуждение решений

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

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Задачи предиктивного моделирования и расширенная бизнес-аналитика	Эволюция и тренды в развитии бизнес-аналитики. Классические и современные подходы к обработке данных. Хранилища данных и большие данные.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Интеллектуальный анализ данных и его применение в цифровом бизнесе	Нейросети и машинное обучение в задачах цифрового управления.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Когнитивные подходы, системы и сервисы в цифровом бизнесе	Когнитивные карты. Интеллектуальный поиск закономерностей динамических систем. Информационная цепочка добавленной стоимости в системе искусственного интеллекта (ИИ). Облачные когнитивные приложения и сервисы.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Моделирование и оценка результатов предиктивного анализа	Проверка гипотез. Статистический анализ данных. Моделирование на основе многокритериальных оценок. Развертывание и внедрение предиктивной модели. Методы, применяемые при проектировании моделей. Определение факторных и определяющих переменных. Оценка взаимного влияния факторов. Понятие мощности прогноза. Загрузка данных. Моделирование. Деревья решений. Сценарный анализ. Визуализация результатов. Подготовка бизнес-кейса для предиктивного моделирования	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости

содержится в соответствующих методических рекомендациях Департамента анализа данных и машинного обучения.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Предиктивная аналитика больших данных».

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
ПКН-4 Способность разрабатывать информационные системы и алгоритмы на основе математических методов и моделей, в том числе из области искусственного интеллекта, в решении профессиональных задач					
Демонстрирует знания в области оригинальных алгоритмов и программной реализации					
Знать: модели машинного обучения; типы задач машинного обучения	Фрагментарное представление о моделях машинного обучения, типах задач машинного обучения	Неполные представления о моделях машинного обучения, типах задач машинного обучения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о моделях машинного обучения, типах задач машинного обучения	Сформированные систематические представления о моделях машинного обучения, типах задач машинного обучения	Вопросы для оценки знаний и умений
Уметь: реализовывать модели машинного обучения на основе новых данных	Фрагментарное умение реализовывать модели машинного обучения на основе новых данных	Несистематическое применение умений реализовывать модели машинного обучения на основе новых данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение реализовывать модели машинного обучения на основе новых данных	Сформированное умение реализовывать модели машинного обучения на основе новых данных	Вопросы для оценки знаний и умений

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
			данных		
Создает оригинальные алгоритмические и программные средства в решении профессиональных задач					
Знать: методы построений ансамблевых моделей машинного обучения; специализированные библиотеки языка программирования Python	Фрагментарное представление о методах построений ансамблевых моделей машинного обучения, специализированных библиотеках языка программирования Python	Неполные представления о методах построений ансамблевых моделей машинного обучения, специализированных библиотеках языка программирования Python	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах построений ансамблевых моделей машинного обучения, специализированных библиотеках языка программирования Python	Сформированные систематические представления о методах построений ансамблевых моделей машинного обучения, специализированных библиотеках языка программирования Python	Вопросы для оценки знаний и умений
Уметь: создавать и обучать модели машинного обучения на основе имеющихся данных	Фрагментарное умение создавать и обучать модели машинного обучения на основе имеющихся данных	Несистематическое применение умений создавать и обучать модели машинного обучения на основе имеющихся данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение создавать и обучать модели машинного обучения на основе имеющихся данных	Сформированное умение создавать и обучать модели машинного обучения на основе имеющихся данных	Вопросы для оценки знаний и умений
Демонстрирует знания в области современных интеллектуальных технологий					
Знать: интеллектуальные алгоритмы анализа данных разных типов; способы повышения эффективности моделей машинного	Фрагментарное представление об интеллектуальных алгоритмах анализа данных разных	Неполные представления об интеллектуальных алгоритмах анализа данных разных типов; способах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об интеллектуальных алгоритмах	Сформированные систематические представления об интеллектуальных алгоритмах анализа данных разных типов; способах	Вопросы для оценки знаний и умений

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
обучения	типов; способах повышения эффективности моделей машинного обучения	повышения эффективности и моделей машинного обучения	анализа данных разных типов; способах повышения эффективности и моделей машинного обучения	повышения эффективности моделей машинного обучения	
Уметь: применять современные интеллектуальные технологии для разработки моделей машинного обучения	Фрагментарное умение применять современные интеллектуальные технологии для разработки моделей машинного обучения	Несистематическое применение умений применять современные интеллектуальные технологии для разработки моделей машинного обучения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные интеллектуальные технологии для разработки моделей машинного обучения	Сформированное умение применять современные интеллектуальные технологии для разработки моделей машинного обучения	Вопросы для оценки знаний и умений
Выбирает интеллектуальные технологии и решает профессиональные задачи с их использованием					
Знать: современный стек технологий (библиотек, модулей, фреймворков) для построения моделей машинного обучения	Фрагментарное представление о современном стеке технологий (библиотек, модулей, фреймворков) для построения моделей машинного обучения	Неполные представления о современном стеке технологий (библиотек, модулей, фреймворков) для построения моделей машинного обучения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современном стеке технологий (библиотек, модулей, фреймворков) для построения моделей машинного обучения	Сформированные систематические представления о современном стеке технологий (библиотек, модулей, фреймворков) для построения моделей машинного обучения	Вопросы для оценки знаний и умений
Уметь: выбирать и	Фрагментарное умение	Несистематическое	В целом успешное, но	Сформированное умение	Вопросы для оценки знаний

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
обосновывать выбор моделей машинного обучения на базе оценки эффективности	выбирать и обосновывать выбор моделей машинного обучения на базе оценки эффективности	применение умений выбирать и обосновывать выбор моделей машинного обучения на базе оценки эффективности	содержащее отдельные пробелы умение выбирать и обосновывать выбор моделей машинного обучения на базе оценки эффективности	выбирать и обосновывать выбор моделей машинного обучения на базе оценки эффективности	и умений

7.2. Вопросы для оценки знаний и умений, характеризующих формирование компетенций

Шифр компетенции	Вопросы	Правильный ответ
ПКН-4	1. Что такое предиктивная бизнес-аналитика?	Прогнозирование и оптимизация бизнес-процессов
	2. В каких областях применяются методы обработки неструктурированных данных?	Анализ текстов, изображений, сигналов и других типов данных
	3. Что такое Descriptive?	Описательная аналитика
	4. Как расшифровывается RTS?	Real Time Systems
	5. Какие возможности предоставляют социальные медиа для анализа и прогнозирования поведения потребителей?	Позволяет получить информацию о потребителя
	6. Какие существуют лидирующие поставщики облачных платформ предиктивной аналитики?	Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform
	7. Для чего используется Хранилище данных?	Для хранения, обработки и анализа данных
	8. Какие технологии используются в Big Data?	Hadoop, Spark, NoSQL
	9. Какие задачи решает Web Mining?	Извлечение информации, анализ поведения пользователей
	10. Какие существуют примеры практического применения Social Mining?	Рекомендательные системы, маркетинговые исследования
	11. Что определяет сильный искусственный интеллект?	Способность к обучению, анализу
	12. Что такое NBICS-технологии?	Объединение науки и технологии
	13. Какая модель учитывает внутренние	Когнитивный "белый ящик"

	процессы?	
	14. Какие системы могут быть спроектированы с использованием когнитивных моделей?	Интеллектуальные системы
	15. Какие методы анализа используются в когнитивных системах?	Когнитивные карты, кластерный анализ
	16. Какие инструменты поддерживают когнитивную бизнес-аналитику?	IBM Watson, Microsoft Azure Cognitive Services
	17. Какой этап предшествует предиктивной аналитике?	Дескриптивный и диагностический анализ
	18. Что такое "feature engineering" в предиктивном моделировании?	Преобразование признаков для улучшения модели
	19. Какие метрики используются для оценки качества прогнозов нейросетей?	MSE, MAE, R2
	20. Что такое дерево решений?	Модель машинного обучения для классификации

7.3. Практико-ориентированные задания

Шифр компетенции	Практико-ориентированные задания	Правильный ответ
ПКН-4	1. Необходимо оценить важность признаков с использованием методов отбора признаков. Какие методы вы будете использовать?	Анализ главных компонент или случайный лес
	2. Постройте прогноз с использованием модели временных рядов. Какие модели можно использовать?	ARIMA или SARIMA модель
	3. Какие методы регрессионного анализа можно использовать для прогнозирования?	Модели линейной или нелинейной регрессии
	4. Что необходимо сделать, чтобы проанализировать корреляцию между двумя переменными.	Построить корреляционную матрицу
	5. Рационально ли использовать дерево решений для прогнозирования спроса на продукцию?	Да
	6. Что можно использовать для кластеризации клиентов по покупкам?	Алгоритм кластеризации k-средних
	7. Оцените важность признаков для прогнозирования спроса. Какой метод отбора признаков может быть использован?	Случайный лес
	8. Используйте дерево решений для прогнозирования спроса на продукцию. Какой признак является корневым узлом дерева?	Цена
	9. Оцените важность признаков для прогнозирования спроса на летние платья. Какой признак имеет наибольшую важность?	Сезонность
	10. Перечислите основные технологии объединения данных различных форматов в	ETL-процессы, хранилища данных, NLP

	единую структуру.	
	11. Какое значение функции потерь является оптимальным для задачи классификации при помощи логистической регрессии?	Минимальное значение функции потерь
	12. Сколько скрытых слоев и нейронов в каждом из них нужно использовать в глубоком сверточном нейронном сети для решения задачи распознавания рукописных цифр на изображениях MNIST?	Один скрытый слой с 32 нейронами
	13. Представьте, что вы разрабатываете алгоритм машинного обучения для предсказания оттока клиентов в телекоммуникационной компании. Какие метрики вы будете использовать для оценки качества работы модели?	Точность, полнота, F1-мера и ROC-кривая
	14. Вы разрабатываете систему рекомендаций фильмов для пользователей на основе их предыдущих просмотров. Какой метод машинного обучения вы выберете для решения этой задачи?	Метод k-ближайших соседей, матричное разложение или глубокое обучение
	15. Вы получили данные о продажах некоторого товара в различных магазинах города. Каким образом вы можете применить машинное обучение для оптимизации размещения товаров на полках магазинов с целью увеличения продаж?	Использование алгоритмов кластеризации
	16. Создайте ER-диаграмму для новой базы данных о студентах и курсах. Какие сущности стоит включить в первую очередь?	Студент, курс, дата покупки
	17. Приведите пример SQL-запросов для получения информации из базы данных	SELECT * FROM Сотрудники WHERE Зарплата > 50000
	18. После некоторых действий у базы данных уменьшается избыточность данных и повышается эффективность операций добавления, изменения и удаления записей. Например, разделение "Заказ" на две таблицы "Заказ" и "Товар в заказе", чтобы избежать повторения информации о заказе для каждого товара. Какой процесс здесь описан?	Нормализации данных

7.4 Тесты

Шифр компетенции	Тестовые задания	Правильный ответ
ПКН-4	1. Методы, которые относятся к методам искусственного интеллекта: а) Методы машинного обучения б) Генетические алгоритмы	а)

	c) Методы оптимизации d) Методы статистического анализа	
	2. Метод, который не относится к машинному обучению: a) Обучение с учителем b) Обучение без учителя c) Обучение с подкреплением d) Дедуктивное обучение	d)
	3. Метод машинного обучения, при котором алгоритм обучается на большом объеме данных без явного указания на целевую переменную: a) Кластеризация b) Регрессия c) Классификация d) Обучение без учителя	d)
	4. Задача классификации, в которой количество классов превышает два: a) Бинарная классификация b) Мультиклассовая классификация c) Кластеризация d) Обучение с подкреплением	b)
	5. Процесс уменьшения размерности пространства признаков: a) Комбинация признаков b) Отбор признаков c) Сжатие данных d) Регуляризация	b)
	6. Модель машинного обучения, которая предсказывает значение целевой переменной на основе линейной комбинации входных переменных: a) Линейная регрессия b) Логистическая регрессия c) Деревья решений d) Наивный Байесовский классификатор	a)
	7. Не относится к основным задачам машинного обучения: a) Предсказание b) Распознавание c) Классификация d) Оптимизация	d)
	8. Класс алгоритмов машинного обучения, основанных на обучении с учителем, в которых целью является минимизация функции потерь: a) Алгоритмы оптимизации b) Алгоритмы кластеризации c) Алгоритмы регрессии d) Алгоритмы классификации	d)
	9. Алгоритм машинного обучения, который строит дерево решений для классификации данных: a) Метод ближайших соседей b) Деревья решений c) Метод k-средних d) Метод опорных векторов	b)
	10. Один из наиболее популярных алгоритмов машинного обучения, основанный на методе k-ближайших соседей: a) Кластеризация методом k-средних b) Метод опорных векторов c) Наивный Байесовский классификатор d) Случайный лес, ансамблевый метод классификатора	d)

	11. Метрика, используемая для оценки качества модели регрессии: а) Точность б) F1-мера в) Средняя абсолютная ошибка (MAE) г) AUC-ROC	с)
	12. Метод, используемый для заполнения пропущенных значений в данных: а) Удаление строк с пропущенными значениями б) Заполнение средним значением в) Использование модели машинного обучения для предсказания пропущенных значений г) Использование медианы	с)

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная литература

1. Цифровой бизнес : учеб. для студентов вузов, обуч. по напр. подгот. «Экономика», «Менеджмент» (квалиф. (степень) «магистр»)/ О. В. Китова, С. Н. Брускин, Л. П. Дьяконова [и др.] ; под науч. ред. О. В. Китовой. - Москва : ИН- ФРА-М, 2023. - 418 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16013017-0. - ЭБС Znanium.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1917620>. - Текст : электронный.

2. Баланов, А. Н. Анализ данных : учебное пособие для спо / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-507-49145-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/405491> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная литература

1. Анализ больших данных : учебное пособие / И. Б. Тесленко, В. Е. Крылов, А. М. Губернаторов [и др.]. — Москва : КноРус, 2023. — 295 с. — ISBN 978-5-406-10550-4. — URL: <https://book.ru/book/950469>. — Текст : электронный.

2. Романьков, В. А. Введение в криптографию: курс лекций : учеб. пособие / В. А. Романьков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-493-9. - ЭБС Znanium.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1937958>. - Текст : электронный.

3. Интеллектуальный предиктивный мультимодальный анализ слабоструктурированных больших данных / Н. Г. Ярушкина, И. А. Андреев, Г. Ю. Гуськов [и др.]. — Ульяновск : УлГТУ, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-9795-2088-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170653>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

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

2. Сайт департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий.
3. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
4. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОН ЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
7. «Деловая онлайн библиотека» издательства «Альпина Паблишер» <http://lib.alpinadigital.ru/en/library>
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
9. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
11. Система компьютерной алгебры Maxima <http://maxima.sourceforge.net/ru/>
12. Развитие технологии распределенных реестров. М: ЦБР, 2017, 1-16 Режим доступа: https://www.cbr.ru/content/document/file/36007/reestr_survey.pdf
13. Технология распределенного реестра: за рамками блокчейн. — Правительство. Управление науки. Отчет главного научного советника Правительства Великобритании, 2015. — 88 с. — Режим доступа: <https://mpdblog.ru/wp-content/uploads/2017/07/bitcoin-tehnologia-raspredelenno-go.pdf>
14. Baird L. The swirlds hashgraph consensus algorithm: Fair, fast, byzantine fault tolerance //Swirlds Tech Reports SWIRLDS-TR-2016-01, Tech. Rep. - 2016. — Режим доступа: <http://pages.cpsc.ucalgary.ca/~joel.reardon/blockchain/readings/hashgraph.pdf>
15. Buterin V. A next-generation smart contract and decentralized application platform. White paper. — Режим доступа https://cryptorating.eu/whitepapers/Ethereum/Ethereum_white_paper.pdf
16. Buterin V. Ethereum white paper. GitHub repository. — Режим доступа: <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper>
17. Nakamoto S. et al. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. - 2008. — Режим доступа <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.221.9986&rep=rep1&type=pdf>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе

практических занятий в процессе выборочного собеседования.

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

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения

1. ОС Astra Linux
2. Libre Office
3. Антивирус Kaspersky

11.2. 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/>

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - не используются

11.4. Azure ML

11.5. R и Rstudio

11.6. Anaconda и Python

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

Для освоения дисциплины необходимо любое вычислительное средство - компьютер, смартфон или планшет. Предпочтительно использование компьютера. При этом возможно использование компьютеров компьютерных классах университета.

Все изучаемые технологии доступны на личных устройствах студентов в любой точке, где доступна сеть Интернет.