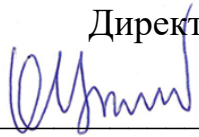


Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Омский филиал Финуниверситета

Кафедра «Естественно-научные и гуманитарные дисциплины»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Омского филиала
Финуниверситета

О.Р. Онищенко
«23» июня 2026 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии искусственного интеллекта**

Год утверждения программы: 2025
Разработчик рабочей программы дисциплины: Л.А. Ежова, Е.А.
Малинина

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 38.03.05 «Бизнес-информатика»,
Образовательная программа: «Цифровая трансформация управления бизнесом»

Автор актуализации: В.А. Шамис

*Рекомендовано Ученым советом Омского филиала Финуниверситета
(протокол от «23» июня 2026 г. №34)*

*Одобрено кафедрой «Естественно-научные и гуманитарные дисциплины»
(протокол от «29» апреля 2026 г. №4)*

Содержание

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине	3
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в сессию)	4
5.2. Содержание семинаров, практических занятий	4
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	6
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	7
7.1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы	7
7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций	8
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний	10
7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	15
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	17
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

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

В результате изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПKN-3	Способность применять аналитические системы и консультировать по вопросам разработки и развития аналитических систем работы с данными	1.Применяет аналитические системы работы с данными. 2. Проводит анализ рынка аналитических систем работы с данными 3.Консультирует по вопросам применения аналитических систем работы с данными	Знать: методологию по исследованию данных и возможности современных аналитических систем Уметь: применять инструменты современных аналитических систем для исследования данных Знать: динамику рынка вендоров рынка аналитических систем работы с данными Уметь: проводить анализ рынка аналитических систем работы с данными Знать: плюсы и ограничения ведущих аналитических систем работы с данными Уметь: консультировать по вопросам применения аналитических систем работы с данными
ПKN-4	Способность создавать модели архитектуры предприятия	Применяет методологии и инструменты моделирования архитектуры предприятия	Знать: основные фреймворки архитектуры предприятия TOGAF, Zachman, ArchiMate и их области применения; принципы и этапы метода разработки архитектуры ADM по TOGAF; типы архитектурных доменов: бизнес-архитектура, архитектура данных, архитектура приложений, технологическая архитектура Уметь: создавать концептуальные и логические модели архитектуры предприятия в нотации ArchiMate; применять инструменты моделирования Sparx EA, Visual Paradigm, Innovator для описания целевого и текущего состояния архитектуры; документировать архитектурные артефакты: каталоги, матрицы, диаграммы, дорожные карты

		2. Проводит анализ методологий, инструментов и рынка решений для моделирования архитектуры предприятия	Знать: сравнительные характеристики фреймворков EA TOGAF, Zachman, FEAF и критерии их выбора; динамику рынка вендоров инструментов моделирования Sparx, Orbus, LeanIX, BiZZdesign и их функциональные возможности; метрики зрелости архитектуры предприятия и методы их оценки модели CMMI, EA Maturity Models Уметь: проводить сравнительный анализ инструментов моделирования по критериям функционал, интеграция, стоимость, поддержка стандартов; оценивать соответствие выбранных методологий стратегическим целям организации; формировать обоснование выбора архитектурного подхода для конкретного контекста предприятия
		3. Консультирует по вопросам применения методологий и инструментов моделирования архитектуры предприятия	Знать: преимущества и ограничения ведущих фреймворков и инструментов моделирования в различных отраслевых контекстах; типовые риски при внедрении архитектуры предприятия и способы их минимизации; лучшие практики коммуникации архитектурных решений с бизнес- и техническими стейкхолдерами Уметь: формулировать рекомендации по выбору и адаптации методологий моделирования под задачи организации; проводить воркшопы и сессии по согласованию архитектурных видений с руководством и командами; аргументированно обосновывать архитектурные решения с точки зрения бизнес-ценности и технологической осуществимости
ПКН – 6	Способность проводить бизнес-анализ предметной области	1. Проводит обследование предприятия.	Знать: назначение, принципы и методы выполнения предпроектного обследования предприятия. Уметь: выполнять предпроектное обследование предприятия.
		2. Выявляет потребности	

	информирует требования к информационной системе.	Знать: методы сбора, систематизации, классификации и документирования Требований к информационным системам (ИС), современные методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями к ИС. Уметь: выявлять требования к ИС с использованием современных методик и регламентов.
	3.Проводит анализ рынка и под требования предлагает решения в области ИТ, проводит оценку предложенных решений.	Знать: принципы и подходы анализу ИТ-рынка; тренды рынка ИТ. Уметь: оценивать и выявлять решения ИТ-рынка, удовлетворяющие требованиям; проводить сравнительный анализ решений ИТ-рынка и делать обоснованный выбор лучшего из них.

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

Трудоемкость (объем) дисциплины и виды учебной работы (в часах)

Наименование направления и профиля программы бакалавриата	38.03.05 «Бизнес-информатика» (очная форма обучения)	
Вид учебной работы по дисциплине	Всего	Семестр 6
Общая трудоёмкость дисциплины	180 (5 з.е.)	180
Аудиторные занятия	68	68
Лекции	34	34
Практические и семинарские занятия, т. ч.	34	34
занятия в интерактивных формах	34	34
Самостоятельная работа	112	112
Вид текущего контроля	РАР	РАР
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа-Аудиторная работа			Самосто- ятельная работа	
			Общая	Лекции	Практ. и семинарские занятия		
1	Тема 1. Подходы к разработке искусственного интеллекта	46	14	8	6	32	Выполнение индивидуальных заданий
2	Тема 2. Введение в Deep Learning	72	32	18	14	40	Выполнение индивидуальных заданий
3	Тема 3. Платформы и фреймворки глубокого обучения	62	22	8	14	40	Выполнение индивидуальных заданий
	В целом по дисциплине	180	68	34	34	112	
Итого в %:					50%		

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
Тема 1. Подходы к разработке искусственного интеллекта	Введение в глубокое обучение Первая модель в Colab Обучение классификатора цифр Классификация моделей одежды в Keras <i>Рекомендуемая литература: 8: 1-3; 4, 5, 6, 7</i>	Выполнение и защита практических заданий
Тема 2. Введение в Deep Learning	Базовая классификация текстов с TensorFlow Классификация текстов с TensorFlow Hub Настройка гиперпараметров в тюнер Keras Классификация текстов с Keras: классификацию с использованием активного обучения, классификация текста с использованием FNet, классификация текста с Transformer, классификация текста с использованием лесов решений и предварительно обученных вложений, использование предварительно обученных вложений слов двунаправленный LSTM на IMDB Autokeras: классификация изображений, регрессия изображения, текстовая классификация, текстовая регрессия, классификация структурированных данных, регрессия структурированных данных, анализ временных рядов, мультимодальность и многозадачность <i>Рекомендуемая литература: 8: 4, 5, 6, 7</i>	Выполнение и защита практических заданий
Тема 3. Платформы и фреймворки глубокого обучения	Классификация изображений с TensorFlow Трансферное обучение и тонкая настройка Трансферное обучение с помощью TensorFlow Hub. Классификация изображений с Keras: классификация изображений с нуля, простая сеть MNIST, классификация изображений посредством точной настройки с помощью EfficientNet, классификация изображений с помощью Vision Transformer. Решение задач NLP и Computer Vision с использованием библиотеки Hugging Face. Решение задач NLP и Computer Vision с использованием библиотеки AutoGluon Применение платформы MindsDB для решения задач классического и глубокого машинного обучения на SQL Создание интерактивных приложений с Gradio <i>Рекомендуемая литература: 8: 4, 5, 6, 7</i>	Выполнение и защита практических заданий

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
Тема 1. Подходы к разработке искусственного интеллекта	Нечеткие множества, нечеткая логика, генетические алгоритмы, муравьиные алгоритмы, алгоритм пчелиной колонии	Работа с учебной и справочной литературой, интернет – источниками. Подготовка к практическим занятиям, выполнению домашних заданий.
Тема 2. Введение в Deep Learning	Применение нейронных сетей для решения задач Data Mining на табличных (структурированных) данных.	Работа с учебной и справочной литературой, интернет – источниками. Подготовка к практическим занятиям, выполнению домашних заданий.
Тема 3. Платформы и фреймворки глубокого обучения	Фреймворки глубокого обучения: PyTorch, Lightning, Caffe2, Chainer, Microsoft Cognitive Toolkit, MxNet, PaddlePaddle	Работа с учебной и справочной литературой, интернет – источниками. Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерная тематика расчетно-аналитической работы:

1. В платформе Colab Laboratory выполнить классификацию рукописных цифр с помощью нейронных сетей:

- Обучите линейную модель и нейронную сеть для классификации рукописных цифр из классического набора данных [MNIST](#). Повысьте точность линейной модели путем экспериментирования с гиперпараметрами размера пакета, скорости обучения и числа шагов (batch size, learning rate, steps).

- Сравните производительность моделей классификации линейных и нейронных сетей. Найдите комбинацию параметров нейронной сети, которая дает точность распознавания 0,95.

- Визуализировать вес скрытого слоя нейронной сети

2. Используйте LinearRegressor во фреймворке TensorFlow, предскажите среднюю цену на жилье в Калифорнии.

- Оцените точность прогнозов модели, используя среднеквадратическую ошибку (RMSE)

- Повысьте точность модели, настроив ее гиперпараметры.

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

7.1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины содержится в разделе 1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.

7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Экзамен по дисциплине выставляется студенту при условии сформированности по каждой компетенции как минимум порогового уровня.

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Шкала и критерии оценки результатов			
	Высокий уровень (отлично)	Продвинутый уровень (хорошо)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Пороговый уровень не достигнут (неудовлетворительно)
ПКН-3 Способность применять аналитические системы и консультировать по вопросам разработки и развития аналитических систем работы с данными				
<i>1.Применяет аналитические системы работы с данными</i>				
Знать: методологию по исследованию данных и возможности современных аналитических систем	Знает базовые понятия теории управления проектами;	Знает базовые понятия теории управления проектами;	Знает отдельные понятия теории управления проектами;	Не знает базовые понятия теории управления проектами;
Уметь: применять инструменты современных аналитических систем для исследования данных	Умеет выполнять процессы инициализации проекта; - решать нетипичные задачи	Умеет выполнять процессы инициализации проекта	Частично умеет выполнять процессы инициализации проекта	Не умеет выполнять процессы инициализации проекта
<i>2.Проводит анализ рынка аналитических систем работы с данными.</i>				
Знать: динамику рынка вендоров рынка аналитических систем работы с данными	Знает специфику управления проектами в области ИКТ	Знает специфику управления проектами в области ИКТ	Знает отдельные понятия специфики управления проектами в области ИКТ	Не знает специфику управления проектами в области ИКТ
Уметь: проводить анализ рынка аналитических систем работы с данными	Умеет адаптировать модель жизненного цикла ИТ-проекта; -решать нетипичные задачи	Умеет адаптировать модель жизненного цикла ИТ-проекта	Частично умеет адаптировать модель жизненного цикла ИТ-проекта	Не умеет адаптировать модель жизненного цикла ИТ-проекта
<i>3.Консультирует по вопросам применения аналитических систем работы с данными</i>				

Знать: плюсы и ограничения ведущих аналитических систем работы с данными	Знает плюсы и ограничения ведущих аналитических систем работы с данными	Знает плюсы и ограничения ведущих аналитических систем работы с данными	Знает отдельные ограничения ведущих аналитических систем работы с данными	Не знает плюсы и ограничения ведущих аналитических систем работы с данными
Уметь: консультировать по вопросам применения аналитических систем работы с данными	Умеет консультировать по вопросам применения аналитических систем работы с данными; -решать нетипичные задачи	Умеет консультировать по вопросам применения аналитических систем работы с данными	Частично умеет консультировать по вопросам применения аналитических систем работы с данными	

ПКН-4 Способность создавать модели архитектуры предприятия

1. Применяет методологии и инструменты моделирования архитектуры предприятия

Знать: основные фреймворки архитектуры предприятия TOGAF, Zachman, ArchiMate и их области применения; принципы и этапы метода разработки архитектуры ADM по TOGAF; типы архитектурных доменов: бизнес-архитектура, архитектура данных, архитектура приложений, технологическая архитектура	Знает основные фреймворки архитектуры предприятия TOGAF, Zachman, ArchiMate и их области применения; принципы и этапы метода разработки архитектуры ADM по TOGAF; типы архитектурных доменов	Знает основные фреймворки архитектуры предприятия и их области применения; принципы метода ADM по TOGAF	Знает отдельные понятия фреймворков архитектуры предприятия и типов архитектурных доменов	Не знает основные фреймворки архитектуры предприятия и их области применения
Уметь: создавать концептуальные и логические модели архитектуры предприятия в нотации ArchiMate; применять инструменты моделирования Sparx EA, Visual Paradigm, Innovator для описания целевого и текущего состояния архитектуры; документировать	Умеет создавать концептуальные и логические модели архитектуры предприятия в нотации ArchiMate; применять инструменты моделирования для описания целевого и текущего состояния архитектуры; документировать архитектурные артефакты;	Умеет создавать концептуальные и логические модели архитектуры предприятия в нотации ArchiMate; применять инструменты моделирования для описания архитектуры	Частично умеет создавать модели архитектуры предприятия в нотации ArchiMate и применять инструменты моделирования	Не умеет создавать модели архитектуры предприятия и применять инструменты моделирования

архитектурные артефакты: решать нетипичные задачи каталоги, матрицы, диаграммы, дорожные карты				
2. Проводит анализ методологий, инструментов и рынка решений для моделирования архитектуры предприятия				
Знать: сравнительные характеристики фреймворков EA TOGAF, Zachman, FEAF и критерии их выбора; динамику рынка вендоров инструментов моделирования Sparx, Orbus, LeanIX, BiZZdesign и их функциональные возможности; метрики зрелости архитектуры предприятия и методы их оценки модели CMMI, EA Maturity Models	Знает сравнительные характеристики фреймворков EA TOGAF, Zachman, FEAF и критерии их выбора; динамику рынка вендоров инструментов моделирования и их функциональные возможности; метрики зрелости архитектуры предприятия и методы их оценки	Знает сравнительные характеристики фреймворков EA и критерии их выбора; динамику рынка вендоров инструментов моделирования	Знает отдельные понятия сравнительных характеристик фреймворков EA и метрик зрелости архитектуры предприятия	Не знает сравнительные характеристики фреймворков EA и критерии их выбора; динамику рынка вендоров инструментов моделирования Знает сравнительные характеристики фреймворков EA и критерии их выбора; динамику рынка вендоров инструментов моделирования
Уметь: проводить сравнительный анализ инструментов моделирования по критериям функционал, интеграция, стоимость, поддержка стандартов; оценивать соответствие выбранных методологий стратегическим целям организации; формировать обоснование выбора архитектурного подхода для конкретного контекста предприятия	Умеет проводить сравнительный анализ инструментов моделирования по критериям функционал, интеграция, стоимость, поддержка стандартов; оценивать соответствие выбранных методологий стратегическим целям организации; формировать обоснование выбора архитектурного подхода для конкретного контекста; решать нетипичные задачи	Умеет проводить сравнительный анализ инструментов моделирования по основным критериям; оценивать соответствие методологий целям организации	Частично умеет проводить сравнительный анализ инструментов моделирования и оценивать соответствие методологий	Не умеет проводить сравнительный анализ инструментов моделирования и оценивать соответствие методологий

3. Консультирует по вопросам применения методологий и инструментов моделирования архитектуры предприятия

Знать: преимущества и ограничения ведущих фреймворков и инструментов моделирования в различных отраслевых контекстах; типовые риски при внедрении архитектуры предприятия и способы их минимизации; лучшие практики коммуникации архитектурных решений с бизнес- и техническими стейкхолдерами	Знает преимущества и ограничения ведущих фреймворков и инструментов моделирования в различных отраслевых контекстах; типовые риски при внедрении архитектуры предприятия и способы их минимизации; лучшие практики коммуникации архитектурных решений	Знает преимущества и ограничения ведущих фреймворков и инструментов моделирования; типовые риски при внедрении архитектуры предприятия	Знает отдельные преимущества и ограничения фреймворков и инструментов моделирования	Не знает преимущества и ограничения ведущих фреймворков и инструментов моделирования; типовые риски при внедрении архитектуры предприятия
Уметь: формулировать рекомендации по выбору и адаптации методологий моделирования под задачи организации; проводить воркшопы и сессии по согласованию архитектурных видений с руководством и командами; аргументированно обосновывать архитектурные решения с точки зрения бизнес-ценности и технологической осуществимости	Умеет формулировать рекомендации по выбору и адаптации методологий моделирования под задачи организации; проводить воркшопы и сессии по согласованию архитектурных видений; аргументированно обосновывать архитектурные решения; решать нетипичные задачи	Умеет формулировать рекомендации по выбору методологий моделирования; проводить воркшопы по согласованию архитектурных видений	Частично умеет формулировать рекомендации по выбору методологий и проводить сессии согласования	Не умеет формулировать рекомендации по выбору методологий моделирования и проводить воркшопы по согласованию архитектурных видений

ПКН – 6 Способность проводить бизнес-анализ предметной области

1. Проводит обследование предприятия

Знать: назначение, принципы и методы выполнения предпроектного обследования предприятия.	Знает назначение, принципы и методы выполнения предпроектного обследования предприятия.	Знает назначение, принципы и методы выполнения предпроектного обследования предприятия.	Знает отдельные принципы и методы выполнения предпроектного обследования предприятия.	Не знает назначение, принципы и методы выполнения предпроектного обследования предприятия.
Уметь: выполнять предпроектное обследование предприятия.	Умеет выполнять предпроектное обследование предприятия; -решать нетипичные задачи	Умеет выполнять предпроектное обследование предприятия.	Частично умеет выполнять предпроектное обследование предприятия.	Не умеет выполнять предпроектное обследование предприятия.

2. Выявляет потребности информирует требования к информационной системе.

Знать: методы сбора, систематизации, классификации и документирования требований к информационным системам (ИС); современные методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями к ИС.	Знает методы сбора, систематизации, классификации и документирования требований к информационным системам (ИС); современные методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями к ИС	Знает методы сбора, систематизации, классификации и документирования требований к информационным системам (ИС); современные методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями к ИС	Знает отдельные методы сбора, систематизации, классификации и документирования требований к информационным системам (ИС); современные методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями к ИС	Не знает методы сбора, систематизации, классификации и документирования требований к информационным системам (ИС); современные методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями к ИС.
Уметь: выявлять требования к ИС с использованием современных методик и регламентов.	Умеет выявлять требования к ИС с использованием современных методик и регламентов; -решать нетипичные задачи	Умеет выявлять требования к ИС с использованием современных методик и регламентов.	Частично умеет выявлять требования к ИС с использованием современных методик и регламентов.	Не умеет выявлять требования к ИС с использованием современных методик и регламентов.

3. Проводит анализ рынка и под требования предлагает решения в области ИТ, проводит оценку предложенных решений.

Знать: принципы и подходы к анализу ИТ-рынка; тренды рынка ИТ.	Знает принципы и подходы к анализу ИТ-рынка; тренды рынка ИТ.	Знает принципы и подходы к анализу ИТ-рынка; тренды рынка ИТ.	Знает отдельные принципы и подходы к анализу ИТ-рынка; тренды рынка ИТ.	Не знает принципы и подходы к анализу ИТ-рынка; тренды рынка ИТ.
--	---	---	---	--

Уметь: оценивать и выявлять решения ИТ-рынка, удовлетворяющие требованиям; проводить сравнительный анализ решений ИТ-рынка и делать обоснованный выбор лучшего из них.	Умеет оценивать и выявлять решения ИТ-рынка, удовлетворяющие требованиям; проводить сравнительный анализ решений ИТ-рынка и делать обоснованный выбор лучшего из них; -решать нетипичные задачи	Умеет оценивать и выявлять решения ИТ-рынка, удовлетворяющие требованиям; проводить сравнительный анализ решений ИТ-рынка и делать обоснованный выбор лучшего из них	Частично умеет оценивать и выявлять решения ИТ-рынка, удовлетворяющие требованиям; проводить сравнительный анализ решений ИТ-рынка и делать обоснованный выбор лучшего из них	Не умеет оценивать и выявлять решения ИТ-рынка, удовлетворяющие требованиям; проводить сравнительный анализ решений ИТ-рынка и делать обоснованный выбор лучшего из них
--	---	--	---	---

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Вопросы к экзамену, Тестовые задания, Практико-ориентированные задания
ПКН-3 Способность применять аналитические системы и консультировать по вопросам разработки и развития аналитических систем работы с данными	1. Применяет аналитические системы работы с данными.	Вопросы к экзамену 1. Охарактеризуйте значение теорема Колмогорова-Арнольда, и следствия из неё. 2. Охарактеризуйте постановку и возможные пути решения задачи обучения искусственных нейронных сетей. Тестовые задания 1. Необходимым и достаточным условием для осуществления интеллектуальных действий в символьных системах является универсальность манипуляций над символами, а основным инструментом символьных систем является логический вывод решения путем поиска по дереву решений, реализуя некоторую стратегию поиска. В ИИ эти утверждения являются: а) аксиомами; б) гипотезами; в) леммами; г) постулатами; д) теоремами. 2. Представление знаний – это: а) кодирование информации на каком-либо формальном языке; б) знания, представленные в программе на языке C++; в) знания, представленные в учебниках по математике; г) моделирование знаний специалистов-экспертов. 3. «Жёсткие» модели представления знаний: а) база данных; б) искусственная нейросеть; в) нечёткие множества; г) продукционные правила; д) семантическая сеть; е) теоремы; ж) фреймы. 4. Согласно Посту, каноническая система включает: а) алфавит; б) аксиомы; в) атрибуты; г)

		правила порождений; д) правила поведения. 5. Если в канонической системе некоторое слово Y можно получить из другого слова X за конечное число применений правил 38 порождения, то Y: а) доказуемо; б) выводимо; в) единственно; г) определено; д) разрешимо. 6. Если в канонической системе для некоторого слова X найдётся такая аксиома Y, из которой это слово выводимо, то слово: а) аксиоматизируемо; б) доказуемо; в) единственно; г) определено; д) разрешимо. Практико-ориентированные задания Задание 1 Используя нейросетевую модель LSTM, проведите анализ временных рядов KPI деятельности организации, проведите прогнозирование на несколько периодов.
2.Проводит анализ рынка аналитических систем работы с данными.		Вопросы к экзамену 1. Охарактеризуйте каскадные искусственные нейронные сети. 2. Охарактеризуйте сети адаптивной резонансной теории. Тестовые задания 1. Укажите соответствие между используемыми в CLIPS механизмами разрешения конфликтов: а) стратегия сложности; б) стратегия глубины, в) MEA-стратегия и принципами их разрешения: 1) новизна; 2) разнообразие; 3) специфика. 2. CLIPS-программа может включать следующие элементы: а) аргументы; б) факты; в) шаблоны; г) шифры; д) комментарии; е) кванторы; ж) правила; з) порты. 3. Каждая из следующих последовательностей символов генерируется в соответствии с некоторым правилом. Опишите на CLIPS представление правила, необходимого для продолжения одной последовательности: а) 1, 2, 4, 8, 16,...; б) 1, 1, 2, 3, 5, 8,...; в) 1, а, 2, с, 3, f, 4,... 4. Укажите соответствие между понятиями: а) каноническая система; б) нечеткая логика; в) фрейм и их авторами: 1) Заде; 2) Минский; 3) Пост. Практико-ориентированные задания Задание 1 Выполните прогнозирование временных рядов с использованием фреймворка TensorFlow, используя сверточные и рекуррентные нейронные сети (CNN и RNN). Сравните и оцените полученные результаты.
3.Консультирует по вопросам применения аналитических систем работы с данными.		Задание 1. В репозитории TensorFlow найдите и загрузите модель для классификации токсичности, предобученную на наборе данных комментариев граждан, проведите предсказание на данных организации.

ПКН-4 Способность создавать модели архитектуры предприятия	1. Применяет методологии и инструменты моделирования архитектуры предприятия	Вопросы к экзамену - Охарактеризуйте применение нотации ArchiMate для моделирования архитектуры интеграции искусственного интеллекта в бизнес-процессы предприятия. - Опишите фазы метода ADM по TOGAF с учетом внедрения компонентов машинного обучения в архитектуру данных и приложений. Тестовые задания - В нотации ArchiMate элемент, описывающий алгоритм машинного обучения как часть технологической инфраструктуры, относится к: а) бизнес-компоненту; б) прикладному сервису; в) технологическому сервису; г) артефакту данных. - Согласно TOGAF ADM, на какой фазе определяется архитектурное видение для внедрения ИИ-платформы: а) Фаза А; б) Фаза В; в) Фаза С; г) Фаза D. - Фреймворк Zachman представляет собой: а) пошаговый метод разработки; б) матрицу классификации архитектурных артефактов; в) язык моделирования; г) метрику зрелости. - При документировании архитектуры ИИ-системы в Sparx EA для отображения потоков данных между моделями обучения и хранилищами используются: а) матрицы соответствия; б) диаграммы потоков данных; в) карты дорожных работ; г) каталоги компонентов. Практико-ориентированные задания Задание 1 Используя инструмент Sparx EA или Visual Paradigm, постройте логическую модель архитектуры предприятия в нотации ArchiMate, включающую компоненты ИИ-аналитики (сбор данных, обучение моделей, развертывание, мониторинг). Сформируйте соответствующие каталоги и матрицы трассировки требований.
	2. Проводит анализ методологий, инструментов и рынка решений для моделирования архитектуры предприятия	Вопросы к экзамену - Охарактеризуйте критерии выбора инструментов моделирования архитектуры для проектов интеграции генеративного ИИ. - Сравните подходы фреймворков TOGAF и FEAF к оценке зрелости архитектуры при внедрении ИИ-решений. Тестовые задания - Инструмент LeanIX отличается от Sparx EA преимущественно в: а) поддержке нотации ArchiMate; б) облачной SaaS-архитектуре и автоматическом сборе данных; в)

3. Консультирует по вопросам применения методологий и инструментов моделирования архитектуры предприятия

наличии встроенных алгоритмов машинного обучения; г) поддержке только бизнес-архитектуры.

2. Модель зрелости EA Maturity Model оценивает: а) количество внедренных ИИ-моделей; б) уровень стандартизации, управления и использования архитектуры в организации; в) скорость обучения нейронных сетей; г) стоимость лицензий инструментов.

3. При сравнении инструментов по критерию «интеграция» для ИИ-архитектуры наиболее важным является: а) поддержка API для подключения к MLOps-платформам; б) наличие темной темы интерфейса; в) стоимость годовой подписки; г) количество пользователей.

4. Динамика рынка вендоров EA-инструментов в контексте ИИ характеризуется: а) переходом к облачным решениям с функциями AI-assisted modeling; б) отказом от стандартных нотаций; в) снижением требований к безопасности данных; г) унификацией всех фреймворков в один стандарт.

Практико-ориентированные задания

Задание 1

Проведите сравнительный анализ двух EA-инструментов (например, BiZZdesign и Innovator) по критериям: функционал моделирования ИИ-компонентов, интеграция с системами управления данными, стоимость, поддержка стандартов. Сформируйте обоснование выбора инструмента для проекта цифровой трансформации с использованием ИИ.

Вопросы к экзамену

1. Охарактеризуйте типовые риски при внедрении ИИ-архитектуры и методы их минимизации на уровне моделирования предприятия.

2. Опишите лучшие практики коммуникации архитектурных решений ИИ-систем с бизнес-заказчиками и техническими командами.

Тестовые задания

1. К типовым рискам внедрения ИИ-архитектуры относится: а) «дрейф» моделей машинного обучения и несоответствие данных; б) отсутствие нотации ArchiMate; в) высокая стоимость серверов; г) избыток документации.

2. При фасилитации воркшопа по согласованию архитектурного видения ИИ-решения архитектор должен в первую очередь: а) транслировать технические ограничения в бизнес-метрики; б) внедрить инструмент моделирования без обсуждения; в) исключить участие бизнес-аналитиков; г) сфокусироваться только на выборе вендора.

3. Аргументация архитектурного решения с точки зрения бизнес-ценности ИИ включает: а) расчет ROI, снижение операционных затрат и повышение качества прогнозов; б) перечисление версий программного обеспечения; в) описание синтаксиса нотации; г) сравнение количества строк кода.

ПКН – 6 Способность проводить бизнес-анализ предметной области		4. Ограничением использования фреймворка TOGAF для быстрого прототипирования ИИ-решений является: а) высокая формализация и длительность цикла ADM; б) отсутствие поддержки ИИ; в) закрытый исходный код; г) невозможность интеграции с облачными платформами. Практико-ориентированные задания Задание 1 Разработайте рекомендации по адаптации методологии моделирования для проекта внедрения предиктивной аналитики. Подготовьте план сессии согласования архитектурного видения с руководством, аргументируйте выбор подхода с точки зрения бизнес-ценности и технологической осуществимости, опишите план минимизации рисков.
	1.Проводит обследование предприятия.	Задание 1 Реализовать с помощью чат-бота возможность отслеживания своих доходов и расходов. Пользователь отправляет чат-боту сообщение с указанием, на что он потратил деньги, когда (дата или «сегодня» и время), но не позднее текущей даты, какую сумму (в рублях), а также откуда он получил деньги (также с отметкой, когда и какую сумму). Данные сохраняются в файл. Пользователь может запросить вывод списка всех расходов и доходов с указанием баланса на текущий момент по имеющемуся списку и очистить файл. Пример возможного варианта команды добавление расходов: «/spend Хлеб, молоко -с 85.50 -d 01.01.2020»
	2. Выявляет потребности информирует требования к информационной системе.	Задание 1 Реализовать сохранение закладок по тематикам с помощью чат-бота. Пользователь может добавлять тематику. Потом для каждой из добавленных тематик он может сохранять адреса различных сайтов, статей, которые хочет прочесть позже. Данные сохраняются в файл. После он может запросить, что прочесть по заданной тематике и чатбот выводит список ссылок. Пользователь может удалять ссылку из тематики, а также тематику целиком (со всеми ссылками в ней). Пример возможного варианта команды добавления закладки: «/add Программирование на Python -u https://example.com». Если такой тематики нет, она создаётся.
	3.Проводит анализ рынка и под требования предлагает решения в области ИТ, проводит оценку предложенных решений.	Задание 1. Построить семантическую сеть и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Корпоративное программное обеспечение». 2. Построить семантическую сеть и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Программное обеспечение систем цифровой обработки сигналов». 3. Построить семантическую сеть и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Администрирование СУБД».

	4. Построить семантическую сеть и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Железная дорога» (продажа билетов).
--	---

Примерные вопросы к экзамену

1. Охарактеризуйте области применения искусственных нейронных сетей в современной промышленности.
2. Охарактеризуйте биологический нейрон, структуру и свойства искусственного нейрона.
3. Охарактеризуйте разновидности искусственных нейронов и их математические модели.
4. Охарактеризуйте постановку задачи обучения по прецедентам. Параметры и гиперпараметры. Недообучение и переобучение.
5. Назовите и охарактеризуйте виды активационных функций, их преимущества и области применения.
6. Охарактеризуйте классификацию искусственных нейронных сетей по топологии, типу обучения и назначению.
7. Охарактеризуйте принципы работы многослойного персептрона и ограничения линейных моделей.
8. Охарактеризуйте значение теоремы Колмогорова-Арнольда и её следствия для теории нейронных сетей.
9. Охарактеризуйте постановку и возможные пути решения задачи обучения искусственных нейронных сетей.
10. Охарактеризуйте обучение с учителем, алгоритм обратного распространения ошибки и его модификации.
11. Охарактеризуйте обучение без учителя: кластеризация, снижение размерности, генеративные модели.
12. Охарактеризуйте нейронные сети радиальных базисных функций: архитектура и алгоритмы обучения.
13. Охарактеризуйте вероятностную нейронную сеть: принципы работы и области применения.
14. Охарактеризуйте обобщенно-регрессионную нейронную сеть и её отличия от других архитектур.
15. Охарактеризуйте нейронную сеть Кохонена: самоорганизующиеся карты и их применение.
16. Охарактеризуйте нейронные сети встречного распространения: архитектура и алгоритм обучения.
17. Охарактеризуйте нейронные сети Хопфилда: энергетическая функция и ассоциативная память.
18. Охарактеризуйте нейронные сети Хэмминга: принцип работы и задачи классификации.
19. Охарактеризуйте двунаправленную ассоциативную память и её практическое применение.
20. Охарактеризуйте каскадные искусственные нейронные сети: принципы построения и обучения.
21. Охарактеризуйте сети адаптивной резонансной теории (ART): устойчивость и пластичность.
22. Охарактеризуйте когнитрон и неокогнитрон: предшественники сверточных сетей.
23. Охарактеризуйте рекуррентные нейронные сети: архитектура, проблемы затухающих градиентов.
24. Охарактеризуйте нейронные сети GRU и LSTM: механизмы управления памятью.
25. Охарактеризуйте двусторонние рекуррентные нейронные сети и их преимущества для обработки последовательностей.
26. Охарактеризуйте автоэнкодеры и вариационные автоэнкодеры: принципы сжатия и генерации данных.
27. Охарактеризуйте генеративно-сопоставительные модели: архитектура, функции потерь, проблемы обучения.
28. Охарактеризуйте архитектуру seq2seq: кодировщик-декодировщик и механизмы выравнивания.
29. Охарактеризуйте обучение с подкреплением: среда, агент, функция вознаграждения, политики.
30. Охарактеризуйте архитектуру word2vec: skip-gram, CBOW, векторные представления слов.

31. Охарактеризуйте механизмы внимания (attention): скалярное, мультиголовое, самовнимание.
32. Охарактеризуйте архитектуру Transformer: компоненты, позиционное кодирование, параллелизация.
33. Охарактеризуйте основные метрики качества для задач классификации: accuracy, precision, recall, F1-score, ROC-AUC.
34. Охарактеризуйте методы валидации моделей: кросс-валидация, стратификация, временные разбиения.
35. Охарактеризуйте стратегии работы с несбалансированными данными: взвешивание, оверсэмплинг, андерсэмплинг.
36. Охарактеризуйте подходы к отбору признаков и снижению размерности: фильтрация, обёртки, встраиваемые методы.
37. Охарактеризуйте методы регуляризации нейронных сетей: L1, L2, Elastic Net, Dropout, Early Stopping.
38. Охарактеризуйте современные оптимизаторы: SGD с моментом, Adam, AdamW, их гиперпараметры и поведение.
39. Охарактеризуйте техники ускорения и сжатия моделей: квантование, прунинг, дистилляция знаний, low-rank факторизация.
40. Охарактеризуйте методы подбора гиперпараметров: сеточный поиск, случайный поиск, байесовская оптимизация, гипербандиты.
41. Охарактеризуйте трансферное обучение и дообучение: подходы feature extraction и fine-tuning.
42. Охарактеризуйте обучение с небольшим количеством данных: few-shot, one-shot, zero-shot, meta-learning.
43. Охарактеризуйте федеративное обучение: архитектура, агрегация градиентов, защита приватности.
44. Охарактеризуйте принципы непрерывного и инкрементального обучения: катастрофическая забывчивость и методы её предотвращения.
45. Охарактеризуйте сверточные нейронные сети: операции свертки, пулинга, современные архитектуры (ResNet, DenseNet, EfficientNet).
46. Охарактеризуйте графовые нейронные сети: типы свёрток на графах, агрегация сообщений, области применения.
47. Охарактеризуйте мультимодальные модели: стратегии слияния признаков, кросс-модальное внимание, совместное обучение.
48. Охарактеризуйте байесовские нейронные сети: априорные распределения, вывод, оценка неопределённости предсказаний.
49. Охарактеризуйте методы объяснимого ИИ: LIME, SHAP, Integrated Gradients, Grad-CAM.
50. Охарактеризуйте основные типы атак на модели ИИ: состязательные примеры, отравление данных, вывод информации.
51. Охарактеризуйте проблемы смещения данных и справедливости в алгоритмах: метрики справедливости, методы декорреляции.
52. Охарактеризуйте архитектуру и этапы предобучения больших языковых моделей: маскированное языковое моделирование, next-token prediction.
53. Охарактеризуйте методы адаптации LLM: prompt engineering, prompt tuning, LoRA, P-tuning, RLHF.
54. Охарактеризуйте методы оценки качества генеративных моделей: перплексия, BLEU, ROUGE, FID, CLIP-score, человеческая оценка.
55. Охарактеризуйте основные принципы MLOps: версионирование данных и моделей, воспроизводимость экспериментов, мониторинг.
56. Охарактеризуйте подходы к развёртыванию моделей: batch inference, real-time API, edge

deployment, модели как сервис.

57. Охарактеризуйте инструменты отслеживания экспериментов: MLflow, Weights & Biases, Neptune, их функционал.
58. Охарактеризуйте этические принципы разработки ИИ: прозрачность, подотчётность, справедливость, конфиденциальность.
59. Охарактеризуйте правовые аспекты использования ИИ: регулирование персональных данных, авторское право на контент ИИ, ответственность за решения.
60. Охарактеризуйте социально-экономические последствия внедрения ИИ: трансформация профессий, вопросы переобучения кадров, распределение выгод.

Примерные практические задания к экзамену:

1. В среде Colab Laboratory решить задачу двоичной классификации с выбранным на <https://www.kaggle.com/datasets> кейсом (например, набором данных по жилью в Калифорнии), применяя глубокое и классическое машинное обучение. Учитывая признаки (features), описывающие городской квартал, постройте прогноз (например, является ли городской квартал дорогим), сравните полученные результаты, оцените важность признаков.
2. В среде Colab Laboratory повысить производительность нейронной сети путем нормализации функций и применения различных алгоритмов оптимизации: нормализуйте входные данные в масштабе -1, 1; проведите обучение и оценку нейронной сети на новых нормализованных данных; используйте оптимизаторы Adagrad и Adam и сравните производительность.
3. В среде Colab Laboratory решить задачу классификации текста с выбранным на <https://www.kaggle.com/datasets?tags=13204-NLP> кейсом, оценить качество модели с использованием метрик точности, полноты и F1-меры, проанализировать ошибки классификации и важность токенов для предсказания.
4. В среде Colab Laboratory решить задачу компьютерного зрения: классификация изображений (например, набор данных CIFAR-10 или Fashion MNIST с <https://www.kaggle.com/datasets>). Постройте сверточную нейронную сеть (CNN) с нуля и с использованием предобученной модели (transfer learning, например, ResNet или EfficientNet). Сравните точность, время обучения и количество параметров моделей. Примените аугментацию данных для улучшения обобщающей способности.
5. В среде Colab Laboratory реализовать задачу прогнозирования временных рядов на примере данных о продажах, погоде или котировках акций (например, набор данных "Store Sales - Time Series Forecasting" с Kaggle). Примените рекуррентные сети (LSTM/GRU) и архитектуру Transformer для временных рядов. Сравните метрики качества (MAE, RMSE, MAPE) и визуализируйте прогнозы.
6. В среде Colab Laboratory разработать систему рекомендаций на основе данных о взаимодействиях пользователей (например, MovieLens или Amazon Reviews с

Kaggle). Реализуйте коллаборативную фильтрацию (matrix factorization) и нейросетевой подход (embedding layers). Оцените качество рекомендаций через метрики Precision@K, Recall@K, NDCG.

7. В среде Colab Laboratory реализовать и обучить вариационный автоэнкодер (VAE) или генеративно-сопоставительную сеть (GAN) для генерации изображений (например, на наборе данных рукописных цифр или лиц). Визуализируйте сгенерированные образцы, проанализируйте влияние гиперпараметров на качество генерации, оцените метрикой FID (Fréchet Inception Distance) при возможности.

8. В среде Colab Laboratory выполнить задачу детекции объектов или семантической сегментации изображений (например, набор данных COCO, Pascal VOC или более простой — Oxford Pets). Используйте предобученные архитектуры (YOLO, U-Net, Mask R-CNN через torchvision или TensorFlow Hub). Оцените результаты через mAP, IoU, визуализируйте предсказания на тестовых изображениях.

9. В среде Colab Laboratory реализовать задачу машинного перевода или суммаризации текста с использованием архитектуры seq2seq с механизмом внимания и Transformer. Используйте датасет из библиотеки datasets (Hugging Face) или с Kaggle (например, English-German translation). Оцените качество через метрики BLEU, ROUGE, проведите анализ ошибок.

10. В среде Colab Laboratory применить методы объяснимого ИИ (XAI) к обученной модели классификации (например, кредитный скоринг или медицинский диагноз). Используйте SHAP, LIME или Grad-CAM для интерпретации предсказаний. Проанализируйте, какие признаки наиболее влияют на решение модели, и оцените согласованность объяснений с предметной областью.

11. В среде Colab Laboratory исследовать устойчивость нейронной сети к состязательным атакам (adversarial examples). На примере классификации изображений сгенерируйте атаки методом FGSM или PGD, оцените падение точности модели. Реализуйте простую защиту (adversarial training) и сравните результаты.

12. В среде Colab Laboratory выполнить задачу обучения с подкреплением (Reinforcement Learning) на среде Gymnasium (например, CartPole, LunarLander). Реализуйте алгоритмы DQN, PPO или A2C. Проанализируйте сходимость обучения, влияние гиперпараметров, визуализируйте политику агента.

13. В среде Colab Laboratory провести сравнительный анализ нескольких архитектур нейронных сетей для одной задачи (например, классификация текста: MLP, CNN, RNN, Transformer). Используйте один датасет (например, IMDB Reviews), зафиксируйте условия эксперимента. Сравните точность, время обучения, потребление памяти, сделайте выводы о применимости архитектур.

14. В среде Colab Laboratory реализовать пайплайн MLOps для простой задачи:

версионирование данных и моделей (DVC или MLflow), логирование экспериментов, автоматический подбор гиперпараметров (Optuna). Продемонстрируйте воспроизводимость эксперимента и возможность отката к предыдущей версии модели.

15. В среде Colab Laboratory решить задачу обнаружения аномалий (anomaly detection) в табличных или временных данных (например, кредитные транзакции или показания датчиков). Примените автоэнкодеры, One-Class SVM, изолирующий лес. Оцените качество через Precision-Recall для несбалансированных данных, проанализируйте природу ложных срабатываний.

16. В среде Colab Laboratory реализовать мультимодальную модель: например, классификация видео по тексту и изображению, или поиск изображений по текстовому запросу (используя предобученные эмбединги CLIP). Оцените качество кросс-модального поиска, визуализируйте результаты.

17. В среде Colab Laboratory выполнить задачу федеративного обучения в симуляции: разделите датасет между несколькими «клиентами», реализуйте агрегацию градиентов (FedAvg). Сравните качество глобальной модели с централизованным обучением, проанализируйте влияние неоднородности данных (non-IID) на сходимость.

18. В среде Colab Laboratory провести анализ смещений (bias) в модели ИИ: выберите датасет с демографическими признаками (например, Adult Income или COMPAS), обучите модель классификации. Оцените метрики справедливости (demographic parity, equalized odds), примените методы постобработки или регуляризации для снижения дискриминации.

19. В среде Colab Laboratory реализовать задачу few-shot обучения с использованием мета-обучения (meta-learning) или прототипных сетей (Prototypical Networks). Протестируйте на датасете Omniglot или mini-ImageNet. Оцените точность при 1–5 примерах на класс, сравните с fine-tuning подходом.

20. В среде Colab Laboratory подготовить модель к деплою: экспортируйте обученную модель в ONNX или TensorFlow Lite, выполните квантование (post-training quantization). Сравните размер модели, время инференса и точность до/после оптимизации. Продемонстрируйте запуск модели на «устройстве» (эмуляция через CPU-ограничения).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений

Приказ от 23.03.2017 №0557/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете».

Оценка знаний по 100-балльной шкале проводится в соответствии с нормативными документами Финуниверситета.

Ориентировочное распределение максимальных баллов по видам работы:

№ п/п	Вид отчетности	Баллы всего
1.	Активное участие в семинарах, посещаемость	10
	Домашние задания, аудиторные самостоятельные работы	10
	РАР	20
2.	Экзамен	60
3.	Итого	100

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой

для освоения дисциплины

Нормативно-правовые акты:

1. Федеральный Закон Российской Федерации «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» № 149-ФЗ от 13.07.2015 г.
2. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16).
3. Государственная программа Российской Федерации "Информационное общество (2011-2020 годы)" (в ред. Постановления Правительства РФ от 18.05.2011 N 399).

основная:

4. Платонов, А. В. Машинное обучение: учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://ezpro.fa.ru:2058/bcode/520544> – Текст : электронный.
5. Чернышев, С. А. Алгоритмы и структуры данных на Python : учебное пособие / С. А. Чернышев. — Москва : КноРус, 2024. — 326 с. — ЭБС BOOK.ru. — URL: <https://book.ru/book/949701>— Текст : электронный.

дополнительная:

6. Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 188 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322664>— Текст : электронный.
7. Технологии проектирования систем искусственного интеллекта Учебное пособие / А. В. Матюхина, А. А. Соколов, С. Е. Драгунов. - Вогоград, 2021 - https://xn--80aai1dk.xn--p1ai/images/files/obrazovanie3/MU_B109_ISTM_2022.pdf.

9. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
2. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
3. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
5. Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>
6. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
7. Электронная библиотека Издательского дома

«Гребенников» <https://grebennikon.ru/>

8. Финансовая справочная система «Финансовый директор»
<http://www.1fd.ru/> Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru <https://cbonds.ru/>
9. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
10. Электронные коллекции книг и журналов издательства Springer:
<http://link.springer.com/>
11. Платформа STATISTA <https://www.statista.com/>
12. <https://cloud.google.com/bigquery/docs/sandbox> – страница BigQuery sandbox.
13. <https://www.anaconda.com/> – страница загрузки Anaconda.
14. <https://cloud.yandex.ru/services/datalens> – сервис визуализации и анализа данных Яндекс.
15. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
16. <https://cloud.yandex.ru/training/corpplatform> - практический курс «Построение корпоративной аналитической платформы»
17. <https://practicum.yandex.ru/ycloud/-бесплатный> курс «Инженер облачных сервисов»
18. <https://rise.articulate.com/share/BtQjK0gEy1lktRKR6q2hPZ5KnRDJhB8k#/>
- Ростелеком бизнес. Платформа управления данными

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя, студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимого на самостоятельную работу студентов и предложенного преподавателем в соответствии с Образовательными стандартами высшего образования по данной дисциплине;
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;
- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;
- выполнять работу самостоятельно и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочей программой дисциплины (далее - РПД);
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием РПД, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей данной кафедры.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:

- перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции.
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то

обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к семинарским (практическим) занятиям студентам следует:

- приносить с собой рекомендованный преподавателем материал для практических занятий;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и выполнении;
- в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание ситуаций, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не подготовившимся к семинару (практическому занятию), рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание контрольной работы, научного доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Результатом изучения дисциплины является формирование компетентностной сферы студентов.

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

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Astra Linux Special Edition

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс»(<http://www.consultant.ru>).
2. Информационно-образовательный портал Финансового университета.
- <https://org.fa.ru>, <http://campus.fa.ru>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации – не предусмотрено.

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо использовать аудитории, оснащенные компьютером и проектором для демонстрации презентаций. Для проведения практических занятий используется компьютерный класс.