



**Автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования
«Воронежский экономико-правовой институт»
(АНОО ВО «ВЭПИ»)**

УТВЕРЖДАЮ



Проректор

по учебно-методической работе

А.Ю. Жильников

15 октября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02 Инновационные методы в управлении
(наименование дисциплины (модуля))

27.03.05 Инноватика
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Инновационные технологии
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр
(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, заочная
(очная, заочная)

Рекомендована к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Воронеж 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 № 870 (ред. от 27.02.2023), учебным планом по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, направленность (профиль) «Инновационные технологии».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от «8» октября 2025 г. № 2

Заведующий кафедрой



М.С. Агафонова

Разработчики:

профессор



М.С. Агафонова

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Инновационные методы в управлении» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к использованию технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) «Инновационные методы в управлении» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины (модуля) необходимы результаты обучения, полученные в предшествующих дисциплинах (модулях): «Цифровая экономика».

Перечень последующих дисциплин (модулей) и практик, для которых необходимы результаты обучения, полученные в данной дисциплине (модуле): «Теория алгоритмов», «Учебная практика (проектная практика)».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с установленными в образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3. Способен применять современные методы исследования и моделирования проекта с использованием информационных технологий и соответствующих программных комплексов	ИПК 3.1 Применяет современные методы исследования и моделирования с использованием информационных технологий	– Знать: стандартные методы криптографии; основные направления развития цифровых финансовых инструментов, а также методы их разработки – Уметь: выбирать методику использования криптовалют в соответствии с областью деятельности – Владеть: разработкой методов оценки динамики и рисков криптовалют
	ИПК 3.2 Находит соответствующие	– Знать: теорию исследования операций; основы

	программные комплексы для реализации конкретного проекта	информационных технологий моделирования процессов – Уметь: анализировать результаты технологических исследований в рамках проекта и разрабатывать мероприятия по оптимизации процессов – Владеть: навыками постановки задач на технологические исследования в рамках инновационного проекта; навыками использования информационных технологий моделирования технологических процессов
ПК-4. Способен разрабатывать предложения по приобретению и продаже технологически х, продуктовых и прочих интеллектуальных активов, осуществлять заказ и контроль выполнения программы проектов по созданию, развитию, выводу на рынок и продажам инновационных продуктов	ИПК 4.1 Оценивает современные программы и проекты по созданию, развитию и выводу на рынок инновационных продуктов	– Знать: инфраструктуру инновационной деятельности; макроэкономические проблемы современной экономики и обосновывать пути их решения с позиций инновационного развития; основы финансирования инновационных проектов – Уметь: уметь выполнять технико-экономические расчеты состояния предприятий, анализировать и прогнозировать их развития, проводить сравнительную оценку вариантов реализации инновации; спланировать необходимый эксперимент, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства Владеть: способностями находить организационно-управленческие решения, способностью организовать работу исполнителей, работать в коллективе, принимать решения в нестандартных

		ситуациях
	ИПК 4.2 Предлагает способы и методы приобретения и продажи технологических, продуктовых и интеллектуальных активов	– Знать: способы приобретения и продажи технологических, продуктовых и прочих интеллектуальных активов; специфику выполнения программы проектов по созданию, развитию, выводу на рынок и продажам инновационных продуктов – Уметь: осуществлять заказ и контроль выполнения программы проектов по созданию, развитию, выводу на рынок и продажам инновационных продуктов – Владеть: навыками контроля за реализацией инновационной деятельности компании

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

4.1.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по очной форме обучения:

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№ 3 часов
Контактная работа (всего):		68	68
В том числе:		34	34
Лекции (Л)		34	34
Практические занятия (Пр)		34	34
Лабораторная работа (Лаб)		-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		40	40
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	(За)	(За)
	Количество часов		
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	108	108
	Зачетные единицы	3	3

4.1.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по заочной форме обучения:

Вид учебной работы		Всего часов	Курс
			№ 2
			часов
Контактная работа (всего):		12	12
В том числе:			
Лекции (Л)		6	6
Практические занятия (Пр)		6	6
Лабораторная работа (Лаб)		-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		92	92
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	(За)	(За)
	Количество часов	4	4
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	108	108
	Зачетные единицы	3	3

4.2. Содержание дисциплины (модуля):

4.2.1. Содержание дисциплины (модуля) по очной форме обучения:

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	2	2		3	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 2. Основные задачи систем искусственного интеллекта	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	4	4		3	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
Тема 3. Классификация на примере алгоритма к- ближайших соседей (kNN)	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	4	4		3	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад типовые задания
Тема 4. Регрессия Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	4	4		3	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад типовые задания
Тема 5. Кластеризация k-means, k- means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация Метрики оценки кластеризации	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	2	2		3	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 6. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев.	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	4	4		3	Подготовка к устному опросу, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, доклад типовые задания
Тема 7. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк.	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	4	4		3	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
Тема 8. Наивный байесовский классификатор	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	2	2		3	Подготовка к устному опросу, выполнени ю типовых заданий тестирован ию, подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад типовые задания
Тема 9. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	2	2		3	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад типовые задания

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 10. Системы глубокого обучения. Нейронные сети Работа с изображениями с помощью нейронных сетей Обработка текстов	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	2	2		3	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	
Тема 11. Обучение с подкреплением Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q- funtion). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q- обучение.	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	2	2		3	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 12. Глубокое обучение с подкреплением Deep Q-Networks, Actor-critic Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	2	2		7	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	
ВСЕГО ЧАСОВ 108		34	34	-	40		

Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными.– 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Понятие информации. Понятие и классификация искусственного интеллекта. Роль информации и информационных технологий в развитии современного информационного общества. Государственная политика в информационной сфере. Информационная безопасность.

Практические работы – 2 ч.

Тема 2. Основные задачи систем искусственного интеллекта.– 11 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения

Практические работы –4 ч.

Тема 3. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) – 11 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Опционально: Быстрый поиск ближайших соседей. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками.

Практические работы – 4 ч.

Тема 4. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. – 11 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.

Практические работы – 4 ч.

Тема 5. Кластеризация k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация Метрики оценки кластеризации – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Кластеризация: процесс группировки объектов данных по сходству. Кластер: группа объектов, схожих по своим характеристикам. Метрика расстояния: функция, измеряющая расстояние между объектами данных.

Практические работы – 2 ч.

Тема 6. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев – 11 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Критерии разбиения узлов: Популярные критерии: информационный прирост (Information Gain), критерий Джини (Gini impurity), энтропия (Entropy). Методы предотвращения переобучения: Методы: обрезка (pruning), ограничения глубины дерева, минимальное число наблюдений в узле. Алгоритмы построения деревьев решений: ID3, C4.5, CART – самые распространенные алгоритмы. Обработка пропущенных данных: Методы: удаление наблюдений с пропусками, заполнение пропусков средним значением, создание отдельного узла для пропущенных данных.

Практические работы – 4 ч.

Тема 7. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк – 11 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Введение в SVM: Описание основных принципов и идеи метода. Преимущества SVM: Высокая точность, устойчивость к переобучению, возможность работы с высокоразмерными данными, способность обрабатывать нелинейные границы разделения. Недостатки SVM: Сложность выбора параметров ядра и регуляризации, медленное обучение для больших наборов данных. Прямая и обратная задача: Прямая задача SVM: Найти оптимальную разделяющую гиперплоскость в пространстве признаков, которая максимально разделяет классы данных. Обратная задача SVM: Найти функцию ядра, которая преобразует исходные данные в более высокоразмерное пространство, где классы можно разделить линейно. Определение опорных векторов: Опорные векторы: Точки данных, которые находятся ближе всего к разделяющей гиперплоскости.

Практические работы – 4 ч.

Тема 8. Наивный байесовский классификатор. – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Введение в Наивный Байесовский Классификатор: Описание основных принципов и идеи алгоритма. Теорема Байеса: Понятие условной вероятности. Методы оценки распределения признаков. ЕМ-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.

Практические работы – 2 ч.

Тема 9. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Случайный поиск. Hill climbing (подъем в гору). Отжиг (simulated annealing): метод, вдохновленный физическим процессом отжига. Генетический алгоритм: вдохновлен эволюционным процессом. Пространство поиска. Целевая функция. Глобальный оптимум. Локальный оптимум. Случайные поиски.

Практические работы – 2 ч.

Тема 10. Системы глубокого обучения. Нейронные сети Работа с изображениями с помощью нейронных сетей Обработка текстов – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Понятие искусственных нейронных сетей (ИНС). Архитектура нейронных сетей: слои, нейроны, функции активации.

Процесс обучения нейронной сети: прямое распространение (forward pass), обратное распространение (backpropagation), градиентный спуск. Типы архитектур: сверточные нейронные сети (CNN), рекуррентные нейронные сети (RNN), рекурсивные нейронные сети (RNN), автоэнкодеры, генеративно-сопоставительные сети (GAN).

Практические работы – 2 ч.

Тема 11. Обучение с подкреплением Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q- function). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Агент. Состояние: информация, описывающая текущее положение агента в среде. Действие: операция, выполняемая агентом в текущем состоянии. Награда. Функции ценности и качества: Функция ценности состояния (Value function, $V(s)$): оценивает состояние s с точки зрения агента. SARSA (State-Action-Reward-State-Action): в отличие от Q-обучения, SARSA. Deep Q-learning: использует нейронные сети для аппроксимации Q-функции. Double Q-learning.

Практические работы – 2 ч.

Тема 12. Глубокое обучение с подкреплением Deep Q-Networks, Actor-critic Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG – 11 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: 1. Deep Q-Networks (DQN). Идея: DQN.

Ключевые технологии. Опыт реплей памяти. Целевые сети. Actor-Critic (AC). REINFORCE: основан на градиентном спуске и использует оценку награды для обновления политики. A2C (Advantage Actor-Critic). PPO (Proximal Policy Optimization). DDPG (Deep Deterministic Policy Gradient).

Практические работы – 2 ч.

4.2.2. Содержание дисциплины (модуля) по заочной форме обучения:

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	1	2	-	8	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
Тема 2. Основные задачи систем искусственного интеллекта	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	-	-	-	8	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
Тема 3. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN)	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	1	2	-	8	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад типовые задания
Тема 4. Регрессия Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	1	2	-	8	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад типовые задания

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 5. Кластеризация k-means, k- means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация Метрики оценки кластеризации	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	-	-	-	8	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад
Тема 6. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев.	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	-	-	-	8	Подготовка к устному опросу, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, доклад типовые задания
Тема 7. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк.	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	-	-	-	8	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
Тема 8. Наивный байесовский классификатор	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	-	-	-	8	Подготовка к устному опросу, выполнени ю типовых заданий тестирован ию, подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад типовые задания

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 9. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	1	-	-	8	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад типовые задания
Тема 10. Системы глубокого обучения. Нейронные сети Работа с изображениями с помощью нейронных сетей Обработка текстов	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	1	-	-	8	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 11. Обучение с подкреплением Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q- funtion). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q- обучение.	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	-	-	-	8	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	
Тема 12. Глубокое обучение с подкреплением Deep Q- Networks, Actor- critic Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG	ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2) ПК-4 (ИПК-4.1, ИПК-4.2)	1	-	-	4	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
ВСЕГО ЧАСОВ: 108		6	6	-	92		4

Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными.– 11 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Понятие информации. Понятие и классификация искусственного интеллекта. Роль информации и информационных технологий в развитии современного информационного общества. Государственная политика в информационной сфере. Информационная безопасность.

Практические работы – 2 ч.

Тема 2. Основные задачи систем искусственного интеллекта.– 8 ч.

Лекции – - ч. Содержание: Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения

Практические работы – ч.

Тема 3. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) – 11 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Опционально: Быстрый поиск ближайших соседей. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками.

Практические работы – 2 ч.

Тема 4. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. – 11 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.

Практические работы – 2 ч.

Тема 5. Кластеризация k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация Метрики оценки кластеризации – 8 ч.

Лекции – - ч. Содержание: Кластеризация: процесс группировки объектов данных по сходству. Кластер: группа объектов, схожих по своим характеристикам. Метрика расстояния: функция, измеряющая расстояние

между объектами данных.

Практические работы – - ч.

Тема 6. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев – 8 ч.

Лекции – - ч. Содержание: Критерии разбиения узлов: Популярные критерии: информационный прирост (Information Gain), критерий Джини (Gini impurity), энтропия (Entropy). Методы предотвращения переобучения: Методы: обрезка (pruning), ограничения глубины дерева, минимальное число наблюдений в узле. Алгоритмы построения деревьев решений: ID3, C4.5, CART - самые распространенные алгоритмы. Обработка пропущенных данных: Методы: удаление наблюдений с пропусками, заполнение пропусков средним значением, создание отдельного узла для пропущенных данных.

Практические работы – -ч.

Тема 7. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк – 8 ч.

Лекции – - ч. Содержание: Введение в SVM: Описание основных принципов и идеи метода. Преимущества SVM: Высокая точность, устойчивость к переобучению, возможность работы с высокоразмерными данными, способность обрабатывать нелинейные границы разделения. Недостатки SVM: Сложность выбора параметров ядра и регуляризации, медленное обучение для больших наборов данных. Прямая и обратная задача: Прямая задача SVM: Найти оптимальную разделяющую гиперплоскость в пространстве признаков, которая максимально разделяет классы данных. Обратная задача SVM: Найти функцию ядра, которая преобразует исходные данные в более высокоразмерное пространство, где классы можно разделить линейно. Определение опорных векторов: Опорные векторы: Точки данных, которые находятся ближе всего к разделяющей гиперплоскости.

Практические работы – - ч.

Тема 8. Наивный байесовский классификатор – 8 ч.

Лекции – - ч. Содержание: Введение в Наивный Байесовский Классификатор: Описание основных принципов и идеи алгоритма. Теорема Байеса: Понятие условной вероятности. Методы оценки распределения признаков. ЕМ-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.

Практические работы – -ч.

Тема 9. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм – 9 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Случайный поиск. Hill climbing (подъем в

гору). Отжиг (simulated annealing): метод, вдохновленный физическим процессом отжига. Генетический алгоритм: вдохновлен эволюционным процессом. Пространство поиска. Целевая функция. Глобальный оптимум. Локальный оптимум. Случайные поиски.

Практические работы – - ч.

Тема 10. Системы глубокого обучения. Нейронные сети Работа с изображениями с помощью нейронных сетей Обработка текстов – 9 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Понятие искусственных нейронных сетей (ИНС). Архитектура нейронных сетей: слои, нейроны, функции активации.

Процесс обучения нейронной сети: прямое распространение (forward pass), обратное распространение (backpropagation), градиентный спуск. Типы архитектур: сверточные нейронные сети (CNN), рекуррентные нейронные сети (RNN), рекурсивные нейронные сети (RNN), автоэнкодеры, генеративно-сопоставительные сети (GAN).

Практические работы – - ч.

Тема 11. Обучение с подкреплением Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q- function). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение – 8ч.

Лекции – - ч. Содержание: Агент. Состояние: информация, описывающая текущее положение агента в среде. Действие: операция, выполняемая агентом в текущем состоянии. Награда. Функции ценности и качества: Функция ценности состояния (Value function, $V(s)$): оценивает состояние s с точки зрения агента. SARSA (State-Action-Reward-State-Action): в отличие от Q-обучения, SARSA. Deep Q-learning: использует нейронные сети для аппроксимации Q-функции. Double Q-learning.

Практические работы – - ч.

Тема 12. Глубокое обучение с подкреплением Deep Q-Networks, Actor-critic Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG – 5 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: 1. Deep Q-Networks (DQN). Идея: DQN. Ключевые технологии. Опыт реплей памяти. Целевые сети. Actor-Critic (AC). REINFORCE: основан на градиентном спуске и использует оценку награды для обновления политики. A2C (Advantage Actor-Critic). PPO (Proximal Policy Optimization). DDPG (Deep Deterministic Policy Gradient).

Практические работы – - ч.

5. Оценочные материалы дисциплины (модуля)

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) представлены в виде фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).

6. Методические материалы для освоения дисциплины (модуля)

Методические материалы для освоения дисциплины (модуля) представлены в виде учебно-методического комплекса дисциплины (модуля).

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Библиографическое описание учебного издания	Используется при изучении разделов (тем)	Режим доступа
1	Рабчевский, А. Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий : учебник для вузов / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17716-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	Темы 1-12	https://urait.ru/bcode/568661
2	Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	Темы 1-12	https://urait.ru/bcode/567794
3	Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	Темы 1-12	https://urait.ru/bcode/538844
4	Станкевич, Л. А.	Тема 1-12	https://urait.ru/bcode/

Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].		536688
---	--	------------------------

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Электронные образовательные ресурсы:

№ п/п	Наименование	Гиперссылка
1.	Министерства науки и высшего образования Российской Федерации:	https://minobrnauki.gov.ru
2.	Министерство просвещения Российской Федерации:	https://edu.gov.ru
3.	Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки:	http://obrnadzor.gov.ru/ru/
4.	Федеральный портал «Российское образование»:	http://www.edu.ru/
5.	Электронно-библиотечная система «Знаниум»:	https://znanium.ru/
6.	Электронная библиотечная система Юрайт:	https://urait.ru/
7.	Образовательная платформа «Coursera»:	https://www.coursera.org/
8.	Веб-платформа для обучения программированию «Hexlet»	https://ru.hexlet.io/

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№ п/ п	Наименование	Гиперссылка (при наличии)
1.	Официальный интернет портал	http://pravo.gov.ru/index.html

	правовой информации	
2.	Официальный сайт Министерства внутренних дел Российской Федерации	https://мвд.рф/
3.	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	https://www.consultant.ru/edu/
4.	Справочная правовая система «Гарант»	https://study.garant.ru
5.	Справочная правовая система «Кодекс»	https://kodeks.ru/
6.	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»	https://intuit.ru/
7.	Современный учебник JavaScript	https://learn.javascript.ru/
8.	Медиатека «Лекториум»	https://www.lektorium.tv/medialibrary
9.	Интерактивная платформа «SQL ACADEMY»	https://sql-academy.org/ru

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
1	244 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Мебель ученическая (столы, стулья), доска для письма мелом, баннеры, трибуна для выступлений, персональные компьютеры с доступом к сети Интернет, мультимедийный проектор; экран, колонки, веб-камера	1. 1С: Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Договор от 17.05.2023 № 96-2023/RDD; 3. СК Гарант-Сервис - Договор от 05.12.2025 № Л6030/01/26; 4. MicrosoftOffice - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015-2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc; 5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 1080_S0448L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 13.07.2026 г.; 6. LibreOffice – Свободно

№ п/ п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			распространяемое программное обеспечение; 7. 7-Zip – Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства; 8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028) 9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)
2	335 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска для письма мелом; баннеры; трибуна для выступлений; персональный компьютер; колонки, веб-камера	1. 1С: Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Договор от 17.05.2023 № 96-2023/RDD; 3. СК Гарант-Сервис - Договор от 05.12.2025 № Л6030/01/26; 4. MicrosoftOffice - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015-2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc; 5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 1080_S0448L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 13.07.2026 г.; 6. LibreOffice – Свободно распространяемое программное обеспечение; 7. 7-Zip – Свободно распространяемое программное

№ п/ п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			обеспечение отечественного производства; 8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028) 9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)
3	334 Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с доступом к сети Интернет, компьютерные столы, стулья	1. 1С: Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Договор от 17.05.2023 № 96-2023/RDD; 3. СК Гарант-Сервис - Договор от 05.12.2025 № Л6030/01/26; 4. MicrosoftOffice - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015-2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc; 5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 1080_S0448L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 13.07.2026 г.; 6. LibreOffice – Свободно распространяемое программное обеспечение; 7. 7-Zip – Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства; 8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный

№ п/ п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028) 9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)

Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины (модуля)

№ п/п	Дата внесения изменений	Номера измененных листов	Документ, на основании которого внесены изменения	Содержание изменений	Подпись разработчика рабочей программы
1	01.09.2026	21-26	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования- бакалавриат по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика: приказ Минобрнауки РФ от 31.07.2020 № 870 (ред. от 27.02.2023) Пункт 4.3.2, 4.3.4 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе № 7297 от 04.07.2025. ООО «ЗНАНИУМ» - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС Знаниум № 697эбс от 17.07.2024.	Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения. Актуализация литературы	