



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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.02.01 Инновационная деятельность организаций**  
(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) «Инновационная деятельность организаций» 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) «Инновационная деятельность организаций» 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знать: стандартные методы криптографии; основные направления развития цифровых финансовых инструментов, а также методы их разработки</li> <li>- Уметь: выбирать методику использования криптовалют в соответствии с областью деятельности</li> <li>- Владеть: разработкой методов оценки динамики и рисков криптовалют</li> </ul>
	ИПК 3.2 Находит соответствующие программные	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знать: теорию исследования операций; основы информационных технологий</li> </ul>

	комплексы для реализации конкретного проекта	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
--	--	---

<p>ПК-4. Способен разрабатывать предложения по приобретению и продаже технологических, продуктовых и прочих интеллектуальных активов, осуществлять заказ и контроль выполнения программы проектов по созданию, развитию, выводу на рынок и продажам инновационных продуктов</p>	<p><b>ИПК 4.1</b> Оценивает современные программы и проекты по созданию, развитию и выводу на рынок инновационных продуктов</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знать: инфраструктуру инновационной деятельности; макроэкономические проблемы современной экономики и обосновывать пути их решения с позиций инновационного развития; основы финансирования инновационных проектов</li> <li>- 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</li> </ul>
	<p><b>ИПК 4.2</b> Предлагает способы и методы приобретения и продажи технологических, продуктовых и интеллектуальных активов</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- Уметь: осуществлять заказ и контроль выполнения программы проектов по созданию, развитию, выводу на рынок и продажам</li> </ul>

		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: Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (Пр)	34	34
Лабораторная работа (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	40	40
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации Количество часов	(3а)
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы Зачетные единицы	108 3
		108 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	(3а)

	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
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 k-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, тестирование, доклад типовые задания

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 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
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

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 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, выполнению типовых заданий тестированнию, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, 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, тестированнию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, тестирование, 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)	2	2		3	Подготовка к устному опросу, тестированнию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий	Кол-во часов 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)	2	2	3	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)	2	2	7	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			
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-состязательные 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-funtion). 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, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад типовые задания

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 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, тестированнию, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, 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, выполнению 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, выполнению типовых заданий тестированнию, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад типовые задания

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 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 компетенции, код индикатора достижения	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий	Кол-во часов 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 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			
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-состязательные 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-funtion). 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 я 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	<a href="https://urait.ru/bcode/568661">https://urait.ru/bcode/568661</a>
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	<a href="https://urait.ru/bcode/567794">https://urait.ru/bcode/567794</a>
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	<a href="https://urait.ru/bcode/538844">https://urait.ru/bcode/538844</a>
4	Станкевич, Л. А.	Тема 1-12	<a href="https://urait.ru/bcode/536">https://urait.ru/bcode/536</a>

	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].		<a href="#">688</a>
--	---	--	---------------------

**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:	<a href="https://minobrnauki.gov.ru">https://minobrnauki.gov.ru</a>
2.	Министерство просвещения Российской Федерации:	<a href="https://edu.gov.ru">https://edu.gov.ru</a>
3.	Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки:	<a href="http://obrnadzor.gov.ru/ru/">http://obrnadzor.gov.ru/ru/</a>
4.	Федеральный портал «Российское образование»:	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
5.	Электронно-библиотечная система «Знаниум»:	<a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a>
6.	Электронная библиотечная система Юрайт:	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
7.	Образовательная платформа «Coursera»:	<a href="https://www.coursera.org/">https://www.coursera.org/</a>
8.	Веб-платформа для обучения программированию «Hexlet»	<a href="https://ru.hexlet.io/">https://ru.hexlet.io/</a>

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№ п/п	Наименование	Гиперссылка (при наличии)
1.	Официальный интернет портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/index.html">http://pravo.gov.ru/index.html</a>

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

## 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. 1C:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система "Гарант" - Договор № СК 60301 /01/24 от 30.11.23; 4. Microsoft Office - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015-2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdm;	5. Антивирус Dr. Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.;	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
			<p>распространяемое программное обеспечение;</p> <p>7. 7-Zip - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.</p> <p>8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028)</p> <p>9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)</p>
2	<p>335</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p>	<p>Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска для письма мелом; баннеры; трибуна для выступлений; персональный компьютер; колонки, веб- камера</p>	<p>1. 1C:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ИОС-2020-00731;</p> <p>2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23</p> <p>3. Справочно-правовая система "Гарант" - Договор № СК 60301 /01/24 от 30.11.23;</p> <p>4. Microsoft Office - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015- 2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc;</p> <p>5. Антивирус Dr. Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.;</p> <p>6. LibreOffice - Свободно распространяемое программное обеспечение;</p> <p>7. 7-Zip - Свободно</p>

№ п/ п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			<p>распространяемое программное обеспечение отечественного производства.</p> <p>8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028)</p> <p>9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)</p>
3	<p>334 Аудитория для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Персональные компьютеры с доступом к сети Интернет, компьютерные столы, стулья</p>	<p>1. 1C:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ИОС-2020-00731;</p> <p>2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23</p> <p>3. Справочно-правовая система "Гарант" - Договор № СК 60301 /01/24 от 30.11.23;</p> <p>4. Microsoft Office - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015- 2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc;</p> <p>5. Антивирус Dr. Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.;</p> <p>6. LibreOffice - Свободно распространяемое программное обеспечение;</p> <p>7. 7-Zip - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.</p>

№ п/ п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			<p>8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028)</p> <p>9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)</p>

**Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины (модуля)**
