



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
А.Ю. Жильников
2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.27 Системы искусственного интеллекта

(наименование дисциплины (модуля))

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) **Финансы и кредит**

(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника **Бакалавр**

(наименование квалификации)

Форма обучения **Очная, очно-заочная, заочная**

(очная, очно-заочная, заочная)

Рекомендована к использованию филиалами АНОО ВО «ВЭПИ».

Воронеж 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 № 954, учебным планом по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Финансы и кредит».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от «01» сентября 2023 г. № 1

Заведующий кафедрой



М.С. Агафонова

Разработчики:

профессор



М.С. Агафонова

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Системы искусственного интеллекта» является формирование у обучающихся систематизированных знаний об основных направлениях исследований в области искусственного интеллекта, методах разработки и реализации интеллектуальных систем, а также получение теоретических знаний и практических навыков по основам машинного обучения, овладение обучающимися инструментарием, моделями и методами машинного обучения, а также приобретение навыков исследователя данных.

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

Дисциплина (модуль) «Системы искусственного интеллекта» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины (модуля) необходимы результаты обучения, полученные в предшествующих дисциплинах (модулях): «Информатика», «Экономическая информатика», «Экономические информационные системы», «Математический анализ», «1С: Бухгалтерия».

Перечень последующих дисциплин (модулей) и практик, для которых необходимы результаты обучения, полученные в данной дисциплине (модуле): «Информационные технологии в экономике»; «Инвестиционная стратегия»; «Налоговая система Российской Федерации»; «Финансовый анализ», «Основы аудита», «Производственная практика (преддипломная 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)
ОПК-5. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ИОПК-5.1. Применяет как минимум один из общих или специализированных пакетов прикладных программ предназначенных для выполнения статистических процедур.	знать: - современные технические и программные средства для реализации интеллектуальных систем; уметь: - использовать для решения задач профессиональной деятельности прикладные программные средства и современные информационные технологии; владеть: - навыками работы со специализированными языками искусственного интеллекта, интегрированными средами и программными оболочками для построения интеллектуальных систем.
	ИОПК-5.2. Использует электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и социально-экономической статистики.	знать: - основные направления научных исследований в области искусственного интеллекта; уметь: - ориентироваться в различных типах интеллектуальных систем; - ориентироваться в различных методах представления задач; владеть: - навыками построения моделей представления задач, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта.
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-6.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий.	знать: - основные принципы работы современных информационных технологий; - базовые алгоритмы машинного обучения; уметь: - пользоваться компьютерными программами для ведения бухгалтерского учета и анализа, информационными и справочно-правовыми системами, оргтехникой; - использовать современное программное обеспечение для решения экономико-статистических и эконометрических задач владеть: - навыками применения современных информационных технологий для учета активов и обязательств организации; - навыками применения современных информационных технологий для анализа учетной информации и составления отчетности.

	ИОПК-6.2. Применяет принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	знать: - способы и средства получения, хранения, переработки информации для решения поставленных задач; - основные модели нейронных сетей, методов и алгоритмов их обучения; уметь: - использовать математические и инструментальные средства для анализа данных в процессе эконометрического моделирования, предикативной аналитики, сбора, обработки и анализа данных, обоснования и выбора решений; владеть: - навыками применения прикладных пакетов программ для построения интеллектуальных алгоритмов для решения различных прикладных задач машинного обучения при обработке данных на ЭВМ.
--	--	---

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
			№ 5
			часов
Контактная работа (всего):		34	34
В том числе:			
Лекции (Л)		17	17
Практические занятия (Пр)		-	-
Лабораторная работа (Лаб)		17	17
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		38	38
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	3	3
	Количество часов		
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	72	72
	Зачетные единицы	2	2

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

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		№ 3
		часов
Контактная работа (всего):	14	14

В том числе: Лекции (Л)		8	8
Практические занятия (Пр)		-	-
Лабораторная работа (Лаб)		6	6
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		54	54
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	3	3
	Количество часов	4	4
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	72	72
	Зачетные единицы	2	2

4.1.3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№ 5
			часов
Контактная работа (всего):		34	34
В том числе: Лекции (Л)		17	17
Практические занятия (Пр)		-	-
Лабораторная работа (Лаб)		17	17
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		38	38
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	3	3
	Количество часов		
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	72	72
	Зачетные единицы	2	2

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 СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	1	2	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 СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 2. Основные задачи систем искусственного интеллекта	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	2	-	1	2	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
Тема 3. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN)	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	2	-	1	2	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад типовые задания
Тема 4. Регрессия Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	2	-	1	2	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад типовые задания
Тема 5. Кластеризация k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация Метрики оценки кластеризации	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	2	-	1	2	Подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад
Тема 6. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев.	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	2	-	1	4	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.	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	1	4	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 СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 8. Наивный байесовский классификатор	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	1	4	Подготовка к устному опросу, выполнению типовых заданий тестированию, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад типовые задания
Тема 9. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	1	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, 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	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	2	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению 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-function). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение.	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	2	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению 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 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	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	2	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	
Обобщающее занятие				2			Зачет
ВСЕГО ЧАСОВ		17	-	17	38		

Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными. – 4 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.

Лабораторные работы – 1 ч. Лабораторная работа № 1: Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.

Тема 2. Основные задачи систем искусственного интеллекта. – 5 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 3. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) – 5 ч.

Лекции – 2 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.

Лабораторные работы – 1 ч. Лабораторная работа № 2: Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.

Тема 4. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. – 5 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.

Лабораторные работы – 1 ч. Лабораторная работа № 3: Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.

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

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 6. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев – 7 ч.

Лекции – 2 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.

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 7. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк – 6 ч.

Лекции – 1 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: Обратная задача SVM: Определение опорных векторов: Опорные векторы: Точки данных, которые находятся ближе всего к разделяющей гиперплоскости.

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 8. Наивный байесовский классификатор. – 6 ч.

Лекции – 1 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.

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 9. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм – 6 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.

Лабораторные работы – 1 ч. Лабораторная работа № 4: Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации

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

Лабораторные работы – 2 ч. Лабораторная работа № 5: Классификация изображений и трансферное обучение

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 – 1 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.

Лабораторные работы – 2 ч. Лабораторная работа № 6: Работа с текстами и их векторными представлениями

Тема 12. Глубокое обучение с подкреплением Deep Q-Networks, Actor-critic Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG – 7 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).

Лабораторные работы – 2 ч. Лабораторная работа № 7: Применение Q-Networks для решения простых окружений

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 СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1		-	4	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
Тема 2. Основные задачи систем искусственного интеллекта	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	-		-	4	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
Тема 3. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN)	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1		1	4	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад типовые задания
Тема 4. Регрессия Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1		1	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад типовые задания
Тема 5. Кластеризация k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация Метрики оценки кластеризации	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	-		-	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 6. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев.	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	-		-	4	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.	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	-		-	4	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
Тема 8. Наивный байесовский классификатор	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	-		-	4	Подготовка к устному опросу, выполнению типовых заданий тестированию, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад типовые задания
Тема 9. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1		1	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, 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	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	2		1	6	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению 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 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.	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	-		1	6	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	
Тема 12. Глубокое обучение с подкреплением Deep Q-Networks, Actor-critic Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	2		1	6	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	
ВСЕГО ЧАСОВ:		8	-	6	54		

Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными.– 5 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.

Лабораторные работы – ч.

Тема 2. Основные задачи систем искусственного интеллекта.– 4 ч.

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

Лабораторные работы – ч.

Тема 3. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) – 6 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.

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 4. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. – 6 ч.

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

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 5. Кластеризация k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация Метрики оценки кластеризации – 4 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.

Лабораторные работы – - ч.

Тема 6. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев – 4 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.

Лабораторные работы – -ч.

Тема 7. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк – 4 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: Обратная задача SVM. Определение опорных

векторов: Опорные векторы: Точки данных, которые находятся ближе всего к разделяющей гиперплоскости.

Лабораторные работы – - ч.

Тема 8. Наивный байесовский классификатор – 4 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.

Лабораторные работы – -ч.

Тема 9. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм – 6 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.

Лабораторные работы – 1 ч.

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

Лабораторные работы – 1 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 – - 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.

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 12. Глубокое обучение с подкреплением Deep Q-Networks, Actor-critic Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG – 9 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).

Лабораторные работы – 1 ч.

4.2.3. Содержание дисциплины (модуля) по очно-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 СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	1	2	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
Тема 2. Основные задачи систем искусственного интеллекта	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	2	-	1	2	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
Тема 3. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN)	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	2	-	1	2	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад типовые задания
Тема 4. Регрессия Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	2	-	1	2	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению 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 СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 5. Кластеризация k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация Метрики оценки кластеризации	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	2	-	1	2	Подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад
Тема 6. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев.	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	2	-	1	4	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.	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	1	4	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
Тема 8. Наивный байесовский классификатор	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	1	4	Подготовка к устному опросу, выполнению типовых заданий тестированию, подготовка доклада	устный опрос, тестирование, доклад типовые задания
Тема 9. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	1	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению 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 СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 10. Системы глубокого обучения. Нейронные сети Работа с изображениями с помощью нейронных сетей Обработка текстов	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	2	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению 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.	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	2	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	
Тема 12. Глубокое обучение с подкреплением Deep Q-Networks, Actor-critic Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG	ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2) ОПК-6 (ИОПК-6.1, ИОПК-6.2)	1	-	2	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	
Обобщающее занятие				2			Зачет
ВСЕГО ЧАСОВ		17	-	17	38		

Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными.– 4 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.

Лабораторные работы – 1 ч. Лабораторная работа № 1: Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.

Тема 2. Основные задачи систем искусственного интеллекта. – 5 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 3. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) – 5 ч.

Лекции – 2 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.

Лабораторные работы – 1 ч. Лабораторная работа № 2: Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.

Тема 4. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. – 5 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.

Лабораторные работы – 1 ч. Лабораторная работа № 3: Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.

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

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 6. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев – 7 ч.

Лекции – 2 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.

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 7. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк – 6 ч.

Лекции – 1 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: Обратная задача SVM: Определение опорных векторов: Опорные векторы: Точки данных, которые находятся ближе всего к разделяющей гиперплоскости.

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 8. Наивный байесовский классификатор. – 6 ч.

Лекции – 1 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.

Лабораторные работы – 1 ч.

Тема 9. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм – 6 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.

Лабораторные работы – 1 ч. Лабораторная работа № 4: Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации

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

Лабораторные работы – 2 ч. Лабораторная работа № 5: Классификация изображений и трансферное обучение

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 – 1 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.

Лабораторные работы – 2 ч. Лабораторная работа № 6: Работа с текстами и их векторными представлениями

Тема 12. Глубокое обучение с подкреплением Deep Q-Networks, Actor-critic Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG – 7 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).

Лабораторные работы – 2 ч. Лабораторная работа № 7: Применение Q-Networks для решения простых окружений

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	Режим доступа
-------	---	---------------------------	---------------

		разделов (тем)	
1	<i>Воронов, М. В.</i> 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.	Темы 1-12	https://urait.ru/bcode/567794
2	<i>Бессмертный, И. А.</i> Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20734-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	Темы 1-12	https://urait.ru/bcode/558664
3	<i>Станкевич, Л. А.</i> Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9.	Темы 1-12	https://urait.ru/bcode/560754
4	<i>Новиков, Ф. А.</i> Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебник для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	Тема 1-12	https://urait.ru/bcode/561410
5	<i>Иванов, В. М.</i> Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 88 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20851-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	Темы 1-12	https://urait.ru/bcode/558865
6	<i>Гумерова, Г. И.</i> Электронное правительство : учебник для вузов / Г. И. Гумерова, Э. Ш. Шаймиева. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-	Темы 1-12	https://urait.ru/bcode/558889

	534-20865-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].		
7	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.	Темы 1-12	https://urait.ru/bcode/568661
8	Терлецкий, А. С. Нейронные сети и искусственный интеллект: Основы нейронных сетей на языке Python : учебно-методическое пособие / А. С. Терлецкий, Е. С. Терлецкая. - Липецк: ЛГПУ имени П. П. Семёнова-Тян-Шанского, 2023. - 79 с. - ISBN 978-5-907792-40-1.	1-12	https://znanium.ru/catalog/product/2178164
9	Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект: монография / А. А. Жданов. - 6-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2024. - 362 с. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - ISBN 978-5-93208-674-2.	1-12	https://znanium.ru/catalog/product/2167573
10	Мишра, П. Объяснимые модели искусственного интеллекта на Python. Модель искусственного интеллекта. Объяснения с использованием библиотек, расширений и фреймворков на основе языка Python: практическое руководство / П. Мишра; пер. с англ. С. В. Минца. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 298 с. - ISBN 978-5-93700-124-5.	1-12	https://znanium.com/catalog/product/2109490
11	Матвеев, М. Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике : учебное пособие / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. - Москва : Финансы и статистика, 2023. - 448 с. - ISBN 978-5-00184-101-2.	1-12	https://znanium.ru/catalog/product/2124314

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 ZNANIUM:	https://znanium.ru/
6.	Электронная библиотечная система Юрайт:	https://biblio-online.ru/

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№ п/п	Наименование	Гиперссылка (при наличии)
1.	Официальный интернет портал правовой информации	http://pravo.gov.ru/index.html
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.	Медiateка «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 Специализированная аудитория, оборудованная для проведения занятий по информационным технологиям; Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Персональные компьютеры с подключением к сети Интернет	1. 1С: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

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc; 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 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	Компьютерный холл Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Мебель (парта ученическая, стол преподавателя, стулья), доска учебная, персональные компьютеры	1. 1С: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 Acdmc; 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 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

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			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	245 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект мебели, персональные компьютеры, баннеры, портреты ученых	1. 1С: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 Acdmc; 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 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).

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	30.08.2024	22-26	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954 Пункт 4.3.4. ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе №5343 от 23.06.2022. ООО "ЗНАНИУМ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС №697 от 17.07.2024.	Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения. Актуализация литературы	
2	01.09.2025	22-27	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ	Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения. Актуализация литературы	

			Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954 Пункт 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 №697эбс от 17.07.2024.	
--	--	--	--	--