

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

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

СОГЛАСОВАНО

ООО «Портал-Юг»
Генеральный директор



«17» февраля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Краснодарский филиал
Финуниверситета

Директор



«17» февраля 2026 г. 2 г.

Кирий В.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОБУЧЕНИЕ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика,
ОП магистратуры: Анализ больших данных и машинное обучение
в экономике и финансах

*Одобрено кафедрой «Математика и информатика»
(протокол № 12 от 10.02.2026)*

*Рекомендовано Ученым советом Краснодарского филиала Финуниверситета
(протокол № 36 от 17.02.2026)*

Краснодар 2026

УДК 004.622

ББК 32.972

К30

Рецензент: Калайдин Е.Н., профессор кафедры «Математика и информатика», д-р физ.-мат. наук, Коренева О.В., доцент кафедры «Математика и информатика», канд. техн. наук

Кирий В.А. «Обучение с подкреплением». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность программы магистратуры: Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах. - Краснодар: Краснодарский филиал Финансового университета, Кафедра математики и информатики 2026.

Дисциплина «Обучение с подкреплением» относится к Модулю общепрофессиональных дисциплин направления подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика, Направленности программы: «Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах».

Рабочая программа дисциплины содержит цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематику практических занятий и технологии их проведения, формы самостоятельной работы, систему оценивания, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Обучение с подкреплением

Рабочая программа дисциплины

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

Усл. п.л. 2,0. Изд. № _от.

Тираж 100 экз.

Заказ № .

Отпечатано в Краснодарском филиале Финуниверситета

© Кирий В.А., 2026

© Краснодарский филиал Финансового университета, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Е

- [1. Наименование дисциплиныPAGEREf_Toc157999461\h4](#)
- [2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы \(перечень компетенций\) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.PAGEREf_Toc157999462\h4](#)
- [3. Место дисциплины в структуре образовательных программ PAGEREf_Toc157999463\h5](#)
- [4. Объем дисциплины \(модуля\) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной \(лекции, семинары\) и самостоятельной работы обучающихсяPAGEREf_Toc157999464\h5](#)
- [5. Содержание дисциплины, структурированное по темам \(разделам\) дисциплины с указанием их объемов \(в академических часах\) и видов учебных занятий PAGEREf_Toc157999465\h6](#)
- [5.1. Содержание дисциплиныPAGEREf_Toc157999466\h6](#)
- [5.2. Учебно-тематический планPAGEREf_Toc157999467\h7](#)
- [5.3. Содержание семинаров, практических занятийPAGEREf_Toc157999468\h8](#)
- [6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплинеPAGEREf_Toc157999469\h9](#)
- [6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работыPAGEREf_Toc157999470\h9](#)
- [7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплинеPAGEREf_Toc157999472\h10](#)
- [8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплиныPAGEREf_Toc157999473\h17](#)
- [9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплиныPAGEREf_Toc157999474\h18](#)
- [10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины PAGEREf_Toc157999475\h18](#)
- [11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем PAGEREf_Toc157999476\h19](#)
- [12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплинеPAGEREf_Toc157999477\h19](#)

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Обучение с подкреплением»

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКН - 4	Способность разрабатывать информационные системы и алгоритмы на основе математических методов и моделей, в том числе из области искусственного интеллекта, в решении профессиональных задач	1. Демонстрирует знания в области оригинальных алгоритмов и программной реализации	Знать: о теоретических основах алгоритмов машинного обучения с подкреплением, типах задач анализа данных и методов анализ данных Уметь: применять алгоритм машинного обучения с подкреплением в соответствии с поставленной задачей при построении, проверки качества и практического применения математических моделей.
		2. Создает оригинальные алгоритмические и программные средства в решении профессиональных задач	Знать: оригинальные алгоритмические и программные средства для сопоставления результатов теории и эксперимента. Уметь: выделять данные из практических задач для дальнейшего проектирования математических моделей с использованием технологий обучения с подкреплением.
		3. Демонстрирует знания в области современных интеллектуальных технологий.	Знать: основные метрики, методы, методики и технологии для правильного оценивания степени достоверности модели машинного обучения Уметь: правильно применять знания в области современных интеллектуальных технологий для задач обучения с подкреплением.

		4. Выбирает интеллектуальные технологии и решает профессиональные задачи с их использованием	Знать: теоретические аспекты, методики и технологии для интеллектуального анализа данных и машинного обучения. Уметь: использовать алгоритмы, основанные на технологиях интеллектуального анализа данных и машинного обучения, для решения задач в области экономики и финансов
--	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательных программ

Дисциплина «Обучение с подкреплением» относится к Модулю общепрофессиональных дисциплин направления подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика, Направленности программы: «Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах».

Дисциплина «Обучение с подкреплением» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Методы визуализации данных», «Построение и оценка моделей машинного обучения», «Современные нейросетевые технологии».

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

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Модуль 3 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4 з/е, 144 ч.	144
Контактная работа - Аудиторные занятия	40	40
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Семинары, практические занятия</i>	32	32
Самостоятельная работа	104	104
В семестре	68	68
Контроль (подготовка к зачету/экзамену)	36	36
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

1. Задачи обучения с подкреплением. Оценочная обратная связь

Элементы обучения с подкреплением. Жадные и эпсилон-жадные стратегии. Метод UCB (upper confidence bound). Стратегия Softmax.

Взаимосвязь агент - окружающая среда. Цели и вознаграждения. Выгода. Марковские процессы принятия решений. Оптимальные функции ценности.

2. Методы Монте-Карло. Обучение по временной разнице

Прямое обучение от опыта агента. Обучение по полным эпизодам. Обучение по средней награде. Управление с разделяющей оценкой ценности стратегии.

Метод временных разностей TD. Метод Q-обучения. Градиентная оптимизация стратегии (policy gradient). Связь с максимизацией log-правдоподобия. Игры, после состояния и другие особые случаи.

3. Планирование и обучение. Оценка функции

Обучение на основе моделей. Понятие модели в обучении с подкреплением. Использование данных о модели в обучении с подкреплением. Эвристический поиск.

Задачи обучения с подкреплением, в которых требуется оценка функции. Характеристики состояния системы. Алгоритмы машинного обучения для оценки функции цены.

4. Важнейшие аспекты обучения с подкреплением. Конкретные примеры

Единый подход. Иерархическое обучение с подкреплением. Определение суб-компонент. Алгоритмы MAXQ и ALISP. Мульти-агентное обучение с подкреплением. Методы полной координации. Методы непрямо́й координации.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Формы теку- щего контро- ля успевае- мости
		Всего	Контактная работа - Ауди- торная работа			Самос- стоя- тельная работа	
			Общая в т.ч.:	Лек- ции	Семинары, практиче- ские заня- тия		
1.	Задачи обучения с подкреплением. Оценочная обрат- ная связь	32	10	2	8	26	Самостоя- тельные ра- боты. Участие в решении задач на прак- тических за- нятиях. Собеседова- ния по до- машним зада- ниям.
2.	Методы Монте- Карло. Обучение по временной раз- нице	36	10	2	8	26	
3.	Планирование и обучение. Оценка функции	36	10	2	8	26	
4.	Важнейшие аспек- ты обучения с под- креплением. Кон- кретные примеры	40	10	2	8	26	
	В целом по дисци- плине	144	40	8	32	104	Согласно учебному плану: контрольная работа

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Задачи обучения с подкреплением. Оценочная обратная связь	Введение в обучение с подкреплением: от много-рукого бандита до полноценного RL агента. Задача выбора распознающего детектора. Алгоритм жадного выбора детектора <i>Рекомендуемые источники: п.8, [1]-[3]; п.9, [11]</i>	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений
Методы Монте-Карло. Обучение по временной разнице	Обучающие методы Монте-Карло. Прямое обучение от опыта агента. Обучение по полным эпизодам. Обучение по средней награде. Обучение по временной разнице. Бутстрэп по оценке функции ценности. TD-Lambda алгоритм Рекомендуемые источники: п. 8, [1]-[3].	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений
Планирование и обучение. Оценка функции	Обучение на основе моделей. Понятие модели в обучении с подкреплением. Использование данных о модели в обучении с подкреплением. Оценка функции. Задачи обучения с подкреплением, в которых требуется оценка функции. Характеристики состояния системы. Алгоритмы машинного обучения для оценки функции цены. Рекомендуемые источники: п.8, [1]-[3]; п.9, [11]	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений
Важнейшие аспекты обучения с подкреплением. Конкретные примеры	Иерархическое обучение с подкреплением. Назначение иерархических методов обучения с подкреплением. Определение субкомпонент. Алгоритмы MAXQ и ALISP. Мультиагентное обучение с подкреплением. Постановка задачи мультиагентного обучения с подкреплением. Методы полной координации. Методы непрямой координации. Рекомендуемые источники: п.8,[1]-[3]; п.9, [8]-[11]	Интерактивная форма, Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений

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

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

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Задачи обучения с подкреплением. Оценочная обратная связь	Пошаговая реализация обучения. Нестандартные задачи. Сравнения с подкреплением. Методы преследования. Ассоциативный поиск. Марковские процессы принятия решений.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Методы Монте-Карло. Обучение по временной разнице	Оценка стратегии методами Монте-Карло. Уравнение по методу Монте-Карло с интегрированной оценкой ценности стратегий. Уравнение по методу Монте-Карло с разделенной оценкой ценности стратегий. Методы исполнитель-критик. R- обучение для не приведенных продолжающих задач.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Планирование и обучение. Оценка функции	Когда модель не верна. Приоритетная подгонка. Эвристический поиск.	Работа с учебной литературой. Решение Типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Важнейшие аспекты обучения с подкреплением. Конкретные примеры	Программа TD-Gammon. Динамическое распределение каналов. Задача планирования.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержится в соответствующих методических рекомендациях кафедры «Математика и информатика».

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

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Обучение с подкреплением».

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

7. 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
ПКН-4 способность разрабатывать информационные системы и алгоритмы на основе математических методов и моделей, в том числе из области искусственного интеллекта, в решении профессиональных задач					
Демонстрирует знания в области оригинальных алгоритмов и программной реализации.					
<u>Знать:</u> Основные инструменты в области оригинальных алгоритмов и программной реализации	Фрагментарное представление об основных инструментах оригинальных алгоритмов и программной реализации	Неполные представления о современных инструментах оригинальных алгоритмов и программной реализации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о оригинальных алгоритмах и программной реализации	Сформированные систематические представления о оригинальных алгоритмах и программной реализации	Вопросы для оценки знаний и умений
<u>Уметь:</u> демонстрировать знания в области оригинальных алгоритмов и программной реализации	Фрагментарное умение демонстрировать знания в области оригинальных алгоритмов и программной реализации	Несистематическое применение умений демонстрировать знания в области оригинальных алгоритмов и программной реализации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение демонстрировать знания в области оригинальных алгоритмов и	Сформированное умение демонстрировать знания в области оригинальных алгоритмов и программной реализации	Вопросы для оценки знаний и умений

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовле- творительно»	«удовлетво- рительно»	«хорошо»	«отлично»	
		зации	программной реализации		
Создает оригинальные алгоритмические и программные средства в решении профес- сиональных задач.					
<u>Знать</u> : тео- ретические основы со- здания ори- гинальных алгоритми- ческих и программ- ных средств	Фрагментар- ное пред- ставление о создании оригиналь- ных алгорит- мических и программ- ных средств	Неполные представле- ния о созда- нии ориги- нальных ал- горитмиче- ских и про- граммных средств	Сформирован- ные, но содер- жащие отдель- ные пробелы представления о создании оригинальных алгоритмиче- ских и про- граммных средств	Сформиро- ванные систе- матические представле- ния о созда- нии ориги- нальных ал- горитмиче- ских и про- граммных средств	Вопросы для оценки знаний и умений
<u>Уметь</u> : создавать оригиналь- ные алгорит- мические и программ- ные средства в решении профессио- нальных за- дач.	Фрагментар- ное умение создавать оригиналь- ные алгорит- мические и программ- ные средства в решении профессио- нальных за- дач.	Несистема- тическое умение со- здавать ори- гинальные алгоритми- ческие и программ- ные средства в решении профессио- нальных за- дач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы уме- ние создавать оригинальные алгоритмиче- ские и про- граммные средства в ре- шении про- фессиональ- ных задач.	Сформиро- ванное уме- ние создавать оригинальные алгоритмиче- ские и про- граммные средства в ре- шении про- фессиональ- ных задач.	Вопросы для оценки знаний и умений
Демонстрирует знания в области современных интеллектуальных технологий.					
<u>Знать</u> : общие поло- жения в об- ласти совре- менных ин- теллектуаль- ных техно- логий.	Фрагментар- ное пред- ставление в области современных интеллекту- альных тех- нологий	Неполные представле- ния знаний в области современных интеллекту- альных тех- нологий	Сформирован- ные, но содер- жащие отдель- ные пробелы представления области совре- менных интел- лектуальных технологий	Сформиро- ванные систе- матические представле- ния области современных интеллекту- альных тех- нологий	Вопросы для оценки знаний и умений
<u>Уметь</u> : демонстри- ровать зна- ния в обла- сти совре-	Фрагментар- ное умение демонстри- ровать зна- ния в обла-	Несистема- тическое применение умений де- монстриро-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы уме-	Сформиро- ванное уме- ние де- монстриро- вать знания в	Вопросы для оценки знаний и умений

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовле- творительно»	«удовлетво- рительно»	«хорошо»	«отлично»	
менных ин- теллектуаль- ных техно- логий	сти совре- менных ин- теллектуаль- ных техно- логий	вать знания в области современных интеллекту- альных тех- нологий	ние де- монстриро- вать знания в области совре- менных интел- лектуальных технологий	области современных интеллекту- альных тех- нологий	
Выбирает интеллектуальные технологии и решает профессиональные задачи с их использованием.					
<u>Знать:</u> интеллекту- альные тех- нологии и теорию ре- шения про- фессиональ- ных задач с их исполь- зованием.	Фрагментар- ное пред- ставление об интеллекту- альных тех- нологиях и теории реше- ния профес- сиональных задач с их использова- нием.	Неполные представле- ния об ин- теллектуаль- ных техно- логиях и тео- рии решения профессио- нальных за- дач с их ис- пользовани- ем.	Сформирован- ные, но содер- жащие отдель- ные пробелы представления об интеллек- туальных тех- нологиях и теории реше- ния профес- сиональных задач с их ис- пользованием.	Сформиро- ванные систе- матические представле- ния об интел- лектуальных технологиях и теории реше- ния профес- сиональных задач с их ис- пользовани- ем.	Вопросы для оценки знаний и умений
<u>Уметь:</u> выбирать интеллекту- альные тех- нологии и решать про- фессиональ- ные задачи с их исполь- зованием	Фрагментар- ное умение выбирать интеллекту- альные тех- нологии и решать про- фессиональ- ные задачи с их исполь- зованием	Несистема- тическое применение умений вы- бирать ин- теллектуаль- ные техно- логии и ре- шать профес- сиональ- ные задачи с их исполь- зованием	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы уме- ние выбирать интеллекту- альные техно- логии и ре- шать профес- сиональные задачи с их использовани- ем	Сформиро- ванное уме- ние выбирать интеллекту- альные техно- логии и ре- шать профес- сиональные задачи с их использова- нием	Вопросы для оценки знаний и умений

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

Шифр компетенции	Вопросы	Правильный ответ
ПКН-4	1. Что такое функция ценности в обучении с подкреплением?	Оценка долгосрочной выгоды.
	2. Что такое политика в контексте обучения с подкреплением?	Стратегия выбора действий
	3. Как называется процесс принятия решений в обучении с подкреплением?	Процесс управления
	4. Что такое Q-функция в обучении с подкреплением?	Оценка долгосрочной выгоды для конкретного действия
	5. Какие методы используются для обучения с подкреплением?	Q-обучение, методы градиента политики, методы Монте-Карло и обучение временным различиям
	6. Что такое "исследование и эксплуатация" в обучении с подкреплением?	Баланс между исследованием новых действий и использованием известных
	7. Оценку чего выполняет функция ценности действия в обучении с подкреплением?	Выгоды
	8. Какие типы обратной связи используются в обучении с подкреплением?	Положительная и отрицательная
	9. Что такое "временная разница" (Temporal Difference) в обучении с подкреплением?	Метод оценки ценности состояний и действий
	10. Какие компоненты включает в себя модель среды в обучении с подкреплением?	Состояния, действия, вознаграждения
	11. Какие компоненты включает в себя модель обучения с подкреплением?	Агент, среда, награда, стратегия
	12. Какой метод используется для управления исследованием и использованием в обучении с подкреплением?	Epsilon-greedy метод
	13. Какой метод используется для оценки функции ценности в обучении с подкреплением?	Методы временных различий (Temporal Difference methods).
	14. Что такое "политика" в контексте обучения с подкреплением?	Правила, определяющие выбор действий агента в каждом состоянии
	15. Какие виды обучения с подкреплением существуют на основе модели среды?	Модельное обучение с подкреплением
	16. Что такое "система наград" в контексте обучения с подкреплением?	Поощрение или наказание.
	17. Какие методы используются для обучения с подкреплением с моделью среды?	Динамическое программирование, метод Монте-Карло
	18. Какие типы стратегий можно использовать в обучении с подкреплением?	Детерминированные и стохастические стратегии

19. Что такое "задача оптимальности" в обучении с подкреплением?	Поиск стратегии, максимизирующей общую награду в среде
20. Что такое обучение с подкреплением?	Отношение агента к окружающей среде
21. Какие основные компоненты обучения с подкреплением?	Агент, среда, действия, вознаграждение
22. Что такое политика в контексте обучения с подкреплением?	Стратегия выбора действий агентом
23. Какие типы обратной связи используются в обучении с подкреплением?	Положительная и отрицательная обратная связь
24. Что такое функция ценности в обучении с подкреплением?	Оценка ожидаемого вознаграждения для каждого состояния
25. Какие методы обучения с подкреплением вы знаете?	Q-обучение, SARSA, глубокое обучение
26. Что такое Q-обучение?	Метод оценки ценности действий
27. Какие проблемы могут возникнуть при обучении с подкреплением?	Проблема исследования и эксплуатации
28. Что такое функция ценности состояния-действия?	Оценка ожидаемого вознаграждения для конкретного действия в конкретном состоянии
29. Какие алгоритмы используются для управления обучением с подкреплением?	Алгоритмы SARSA и Q-обучения
30. Что такое функция вознаграждения?	Оценка полезности состояния или действия
31. Какие типы обучения с подкреплением можно выделить?	Обучение со случайными действиями и обучение с эксплорацией
32. Что такое стратегия в контексте обучения с подкреплением?	Правила выбора действий агентом
33. Какие методы используются для балансировки исследования и эксплуатации?	Epsilon-жадная стратегия и softmax-стратегия
34. Что такое модель в контексте обучения с подкреплением?	Представление окружающей среды агентом
35. Какие типы задач можно решать с помощью обучения с подкреплением?	Задачи управления и задачи принятия решений
36. Что такое функция ценности состояния?	Оценка ожидаемого вознаграждения для каждого состояния
37. Какие методы используются для обучения с подкреплением на основе нейронных сетей?	Глубокое Q-обучение и глубокое SARSA

7.3. Практико-ориентированные задания

Не предусмотрены

7.4. Тесты

Шифр компетенции	Тестовые задания	Правильный ответ
ПКН-4	1. Обучение с подкреплением отличается от классического машинного обучения: а) наличием явной целевой функции б) отсутствием явной целевой функции в) использованием подкрепления для обучения г) использованием меток для обучения	б
	2. Алгоритм Q-learning оценивает качество каждого возможного действия с помощью: а) функции ценности б) функции вероятности в) функции ошибки г) функции подкрепления	а
	3. Марковский процесс принятия решений предполагает, что: а) будущее состояние системы зависит от всех предыдущих состояний б) будущее состояние системы не зависит от текущих состояний в) будущее состояние системы зависит только от предыдущего состояния г) будущее состояние системы определяется случайно	в
	4. Метод Policy Gradients: а) использует функции вероятности для выбора действий б) оптимизирует функцию политики в) использует градиентный спуск для оптимизации г) использует стохастический градиентный спуск	б
	5. определение «обучение с подкреплением»: а) Метод обучения без учителя б) Метод обучения с учителем в) Метод обучения на основе отклика окружающей среды г) Метод обучения на основе рандомизации	в
	6. Основная цель алгоритмов обучения с подкреплением: а) Максимизация функции потерь б) Минимизация стоимости обучения в) Максимизация накопленной награды г) Минимизация времени обучения	в
	7. Метод обучения с подкреплением, в котором агент обучается путем проб и ошибок, основанный на принципе проб и ошибок: а) Поиск с адаптивным шагом б) Метод осуществления в) Метод проб и ошибок (trial and error) г) Алгоритмическая демонстрация	в
	8. Термин "политика" в контексте обучения с подкреплением:	б

	a) Задачи и цели, стоящие перед агентом b) Совокупность доступных действий и вероятностей их выбора c) Стратегия обучения агента d) Все варианты верны	
	9. Методы, которые могут использоваться для решения проблемы "значимость долгосрочной награды" в обучении с подкреплением: a) Дисконт-фактор b) Метод конечных разностей c) Метод кратчайших путей d) Все варианты верны	a
	10. Методы, которые могут использоваться для решения проблемы "исследование-использование" в обучении с подкреплением: a) Е-жадный метод b) Метод случайных действий c) Метод градиентного спуска d) Все варианты верны	d
	11. Роль функции награды в обучении с подкреплением a) Определяет степень уровня стресса агента b) Подталкивает к выбору наиболее выгодных действий c) Задает временной лимит для обучения d) Определяет вероятность ошибок при принятии решений	b
	12. Методология "обучение с подкреплением" в области создания информационных систем и алгоритмов – это: a) Метод обучения на основе случайных исходов b) Метод обучения на основе правил вывода c) Метод обучения с использованием обучающих выборок d) Метод обучения на основе взаимодействия с окружающей средой	d

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

8.1 Основная литература

1. Кондрашов, Ю. Н. Анализ данных и машинное обучение на платформе MS SQL Server : учебное пособие / Ю. Н. Кондрашов. — Москва : Русайнс, 2026. — 303 с. — ISBN 978-5-466-10463-9. — URL: <https://book.ru/book/960308> (дата обращения: 15.01.2026). — Текст : электронный.

8.2. Дополнительная литература

1. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов

/ В. С. Ростовцев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 216 с. — ISBN 978-5-507-50568-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/447392> (дата обращения: 15.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Татарникова, Т. М. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / Т. М. Татарникова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 172 с. - ISBN 978-5-9729-1772-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169704> (дата обращения: 15.01.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Михайлов, Г. А. Статистическое моделирование. Методы Монте-Карло : учебник для вузов / Г. А. Михайлов, А. В. Войтишек. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21054-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586478> (дата обращения: 15.01.2026).

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

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

2. Сайт департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий.

3. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)

4. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>

5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>

6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>

7. «Деловая онлайн библиотека» издательства «Альпина Паблишер» <http://lib.alpinadigital.ru/en/library>

8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

9. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>

10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

11. Электронная библиотека (www.bibliotekar.ru).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий в процессе выборочного собеседования.

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

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

- ОС Astra Linux,
- Libre Office,
- Антивирус Kaspersky.

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Консультант Плюс»,
- Информационно-правовая система «Гарант»,
- Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>,
- Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:

- не предусмотрены.

11.4. Свободный open source дистрибутив для языков программирования Python — ANACONDA

11.5. Эконометрический пакет R и интерфейс Rstudio.

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

Аудитории для проведения занятий.