

**Казахский национальный университет имени аль-Фараби**

**Механико-математический факультет**

**Кафедра механики**

**ПРОГРАММА**

**итогового контроля по дисциплине «Искусственный интеллект и глубокое обучение роботов»**

**ОП «7М07118 – Робототехнические системы»**

**Курс – 2**

**Семестр – 3**

**Кол-во кредитов – 5**

**Алматы 2025 г.**

**Программа итогового контроля по дисциплине  
«Искусственный интеллект и глубокое обучение роботов»  
2025-2026 учебный год**

**Факультет Механико-математический факультет**

**Кафедра Механика**

**Дисциплина: «Искусственный интеллект и глубокое обучение роботов»**

**Образовательная программа: «7М07118-Робототехнические системы»**

**Курс 4**

**Преподаватель: Аманов Б.О.**

**Платформа проведения экзамена – ИС UNIVER**

**Форма итогового контроля учебного предмета – устная: традиционная – вопрос, ответ.**

**Форма экзамена - синхронная, оффлайн.**

Экзамен будет проводиться в указанной в расписании аудитории.

**Продолжительность экзамена** – продолжительность проведения экзамена определяется преподавателем или членами экзаменационной комиссии и сообщается обучающимся до начала экзамена (рекомендуемое время: 15 минут на подготовку, 10 минут на ответ)

В экзаменационном билете будет 3 вопроса: 2 теоретических вопроса, 1 вопрос – практическое задание. Рядом с каждым вопросом в скобках будет указана соответствующая максимальная оценка, выраженная в процентах.

**ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА**

- Устный экзамен проводится в соответствии с утвержденным расписанием.
- При входе в аудиторию проведения экзамена обучающийся обязан предоставить экзаменатору удостоверение личности и поставить подпись в явочном листе.
- Вставать и/или меняться местами, выходить из аудитории до завершения своего ответа на билет в ходе экзамена запрещено.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменующийся.
- При подготовке к ответу, обучающемуся выдаются листы для составления конспекта ответа. Время подготовки устного ответа обучающимся составляет 10 минут. Для защиты ответа обучающийся выступает перед экзаменатором не более 5 минут.
- После объявления его фамилии обучающийся начинает свой ответ по билету. Каждый вопрос оценивается, исходя из указанных в вопроснике возможных баллов.
- Экзаменатор имеет право с целью глубокого выяснения уровня знаний обучающегося, задавать ему дополнительные вопросы, а также предлагать задачи и примеры в рамках вопросов экзаменационного билета.

**Критерий оценивания:**

Оценка по буквенной системе	Числовой эквивалент баллов	Значение в %	Оценка по традиционной системе	Критерий оценивания
A	4,0	95-100		Теоретические вопросы: Полные и точные ответы на оба вопроса, демонстрирующие глубокое понимание теории и умение обоснованно и логично излагать материал. В ответах использованы примеры, соответствующие темы раскрыты полностью.
A-	3,67	90-94	Отлично	Задача: Решена полностью и без ошибок. Применены правильные методы и подходы, решение выполнено точно и грамотно с выводом,

				обоснованным результатом.
B+	3,33	85-89	Хорошо	Теоретические вопросы: Ответы на вопросы в основном правильные, демонстрируют значительное понимание темы, но могут содержать небольшие упущения или менее детализированы. Логика и структура изложения в целом соблюdenы. Задача: Решена правильно, с небольшими ошибками или упущениями, которые не сильно влияют на конечный результат. Методы решения в целом верны, вывод логичен.
B	3,0	80-84		
B-	2,67	75-79		
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно	Теоретические вопросы: Ответы демонстрируют ограниченное понимание материала. Присутствуют значительные ошибки, неполные объяснения или пропуски важных аспектов темы. Обоснования и логика зачастую неубедительны, изложение может быть фрагментарным и непоследовательным. Задача: Частично решена, но содержит серьезные ошибки или пропуски в применении методов. Видны попытки решения, но конечный результат или логика решения существенно нарушены, что указывает на недостаточное понимание методов и подходов к задаче.
C	2,0	65-69		
C-	1,67	60-64		
D+	1,33	55-59	Неудовлетворительно	Теоретические вопросы: Отсутствие понимания темы, ответы либо отсутствуют, либо полностью неверны, логики и обоснования нет. Задача: Не решена или содержит критические ошибки, демонстрирующие полное отсутствие понимания методов решения и подходов к задаче. Нарушение Правил проведения итогового контроля.
FX	0,5	25-49		
F	0	0-24		

## ТЕМЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ (ПРОГРАММА)

### Теоретические вопросы экзамена:

1	Концепция искусственного интеллекта (ИИ): история, современные направления и классификация.
2	Архитектура интеллектуальных робототехнических систем и уровни автономности.
3	Методы машинного обучения: обучение с учителем, без учителя и с подкреплением.
4	Основы глубокого обучения: архитектуры нейронных сетей (MLP, CNN, RNN, Transformer).
5	Обработка и представление данных для обучения интеллектуальных систем роботов.
6	Конволюционные нейронные сети и их применение в компьютерном зрении для роботов.
7	Рекуррентные и LSTM-сети для обработки временных последовательностей и сигналов.
8	Глубокое обучение с подкреплением (Deep Reinforcement Learning): принципы, алгоритмы, применение.
9	Интеграция ИИ в системы управления роботами: восприятие, планирование и принятие решений.
10	Сенсорные системы и обработка сигналов: зрение, звук, тактильные данные.
11	Слияние данных (sensor fusion) и адаптивные алгоритмы для навигации роботов.

12	Обучение с имитацией (Imitation Learning) и обучение по демонстрации (Learning from Demonstration).
13	Проблемы устойчивости, обобщения и интерпретируемости в глубоких нейронных сетях.
14	Этические, правовые и безопасность использования ИИ в робототехнике.
15	Современные тенденции и перспективы развития ИИ и глубокого обучения в автономных системах.

## ЕМТИХАН СҮРАҚТАРЫНЫң ТАҚЫРЫПТАРЫ (БАҒДАРЛАМА)

### Емтиханның теориялық сұрақтары:

1	Жасанды интеллект (AI) тұжырымдамасы: тарихы, заманауи бағыттары және жіктелуі.
2	Интеллектуалды робототехникалық жүйелердің архитектурасы және автономия деңгейлері.
3	Машиналық оқыту әдістері: мұғаліммен, мұғалімсіз және қүштейтілген оқыту.
4	Терең оқыту негіздері: нейрондық жәлі архитектурасы (MLP, CNN, RNN, Transformer).
5	Ақылды робот жүйелерін оқыту үшін деректерді өңдеу және ұсыну.
6	Конволюциялық нейрондық жәлілер және оларды роботтар үшін компьютерлік көруде қолдану.
7	Уақыт тізбегі мен сигналдарды өңдеуге арналған қайталанатын және LSTM жәлілері.
8	Тереңдетілген оқыту (терең қайта құру бойынша оқыту): принциптері, алгоритмдері, қолданылуы.
9	Роботты басқару жүйелеріне AI интеграциясы: қабылдау, жоспарлау және шешім қабылдау.
10	Сенсорлық жүйелер және сигналдарды өңдеу: көру, дыбыс, тактильді деректер
11	Деректерді біріктіру (sensor fusion) және роботтарды навигациялауға арналған адаптивті Алгоритмдер.
12	Имитациялық оқыту (Имитациялық оқыту) және демонстрациялық оқыту (демонстрациядан үйрену).
13	Терең нейрондық жәлілердегі тұрақтылық, жалпылау және интерпретация мәселелері.
14	Робототехникада жасанды интеллектті қолданудың этикалық, құқықтық және қауіпсіздігі.
15	Автономды жүйелердегі жасанды интеллект пен терең оқытудың қазіргі тенденциялары мен болашағы.

### Темы практических заданий для экзамена:

1	Разработка и обучение простой нейронной сети для классификации данных датчиков.
2	Применение сверточных сетей (CNN) для распознавания объектов с камеры робота.
3	Использование нейронной сети для оценки положения и ориентации робота.
4	Реализация рекуррентной сети (RNN / LSTM) для анализа временных сигналов (например, ЭМГ или траекторий движения).
5	Обучение модели распознавания препятствий на основе изображений и данных лидара.
6	Реализация алгоритма Q-learning для управления движением мобильного робота.
7	Использование DDPG или PPO (Deep Reinforcement Learning) для управления манипулятором.

8	Обучение модели распознавания жестов для человека-машинного взаимодействия.
9	Применение автоэнкодеров для сжатия сенсорных данных.
10	Реализация и обучение модели сегментации изображений (U-Net) для навигации робота.
11	Построение и обучение модели предсказания траектории движения.
12	Применение обученной модели ИИ для управления симуляционным роботом (Gazebo, Webots, PyBullet).
13	Обучение модели генерации движений робота на основе данных демонстрации (Imitation Learning).
14	Сравнение производительности различных архитектур ИИ на конкретной задаче (например, CNN vs Transformer).
15	Комплексный проект: разработка, обучение и тестирование интеллектуальной системы управления роботом.

#### **Емтиханға арналған практикалық тапсырмалар тақырыптары:**

1	Сенсорлық деректерді жіктеу үшін қарапайым нейрондық желіні жобалау және оқыту.
2	Робот камерасынан объектілерді тану үшін конволюциялық желілерді (CNN) қолдану.
3	Роботтың орналасуы мен бағытын бағалау үшін нейрондық желіні пайдалану.
4	Уақыт сигналдарын (мысалы, ЭМГ немесе қозғалыс траекториялары) талдау үшін қайталанатын желіні (RNN / LSTM) енгізу.
5	Лидар суреттері мен деректеріне негізделген кедергілерді тану моделін оқыту.
6	Мобильді роботтың қозғалысын басқаруға арналған Q-learning алгоритмін енгізу.
7	Манипуляторды басқару үшін DDPG немесе PPO (deep Reinforcement Learning) пайдалану.
8	Адам мен машинаның өзара әрекеттесуіне арналған қымылды тану моделін үйрету.
9	Сенсорлық деректерді қысу үшін автоэнкодерлерді қолдану.
10	Роботты навигациялау үшін кескінді сегменттеу моделін (U-Net) енгізу және оқыту.
11	Қозғалыс траекториясын болжау моделін құру және оқыту.
12	Модельдеу роботын (Gazebo, Webots, PyBullet) басқару үшін оқытылған аі моделін қолдану.
13	Демонстрация деректеріне негізделген Робот қозғалысын генерациялау моделін оқыту (Imitation Learning).
14	Белгілі бір тапсырмадағы әртүрлі AI архитектураларының өнімділігін салыстыру (мысалы, CNN vs Transformer).
15	Кешенді жоба: роботты басқарудың интеллектуалды жүйесін әзірлеу, оқыту және тестілеу.

#### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

##### **Основная литература:**

1. Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. — Pearson, 2022.
2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. *Deep Learning*. — MIT Press, 2016.
3. Sutton R.S., Barto A.G. *Reinforcement Learning: An Introduction*. — MIT Press, 2018.
4. Kormushev P., Calinon S., Caldwell D.G. *Robot Learning by Demonstration and*

*Reinforcement Learning.* — Springer, 2020.

5. Schmidhuber J. *Deep Learning in Neural Networks: An Overview.* — Neural Networks, 2015.

**Дополнительная литература:**

6. Levine S., Finn C., Darrell T., Abbeel P. *End-to-End Training of Deep Visuomotor Policies.* — Journal of Machine Learning Research, 2016.
7. Lillicrap T. et al. *Continuous Control with Deep Reinforcement Learning (DDPG).* — arXiv:1509.02971.
8. Silver D. et al. *Mastering the Game of Go with Deep Neural Networks and Tree Search.* — Nature, 2016.
9. Bishop C. *Pattern Recognition and Machine Learning.* — Springer, 2019.
10. Hussein A. et al. *Imitation Learning: A Survey of Learning Methods.* — ACM Computing Surveys, 2017.

**Электронные ресурсы:**

11. TensorFlow Documentation — <https://www.tensorflow.org>
12. PyTorch Documentation — <https://pytorch.org>
13. OpenAI Gym and RL Baselines — <https://gym.openai.com>
14. ROS (Robot Operating System) — <https://www.ros.org>
15. DeepMind Research — <https://deepmind.google>

...

## РУБРИКАТОР КРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

**Дисциплина: Искусственный интеллект и глубокое обучение роботов. Форма: Стандартный экзамен: устно. Платформа: ИС UNIVER**

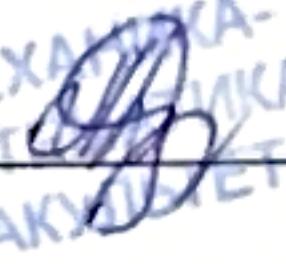
№	Критерий/ балл	Дескрипторы				
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	
		90–100% (30-34 баллов)	70–89% (21-29 баллов)	50–69% (15-20 баллов)	25–49% (9-14 баллов)	0–24% (0-8 баллов)
1 вопрос 34 баллов	<b>Знание и понимание теории и концепции курса. Точность и полнота ответа.</b>	Оценка «отлично» выставляется за ответ, который содержит исчерпывающее раскрытие вопроса, развернутую аргументацию каждого вывода и утверждения, построен логично и последовательно, подкреплен примерами из разработанных тем аудиторных занятий. Точность и полнота ответа на вопрос.	Оценка «хорошо» выставляется за ответ, который содержит полное, но не исчерпывающее освещение вопроса, сокращенную аргументацию основных положений, допускает нарушение логики и последовательности изложения материала. В устном ответе допускаются стилистические ошибки, неточное употребление терминов.	Оценка «удовлетворительно» выставляется за ответ, который содержит неполное освещение предложенных в билете вопросов, поверхностно аргументирует основные положения, в изложении допускает композиционные диспропорции, нарушения логики и последовательности изложения материала, в устном ответе не иллюстрирует теоретические положения примерами из разработанных конспектов аудиторных занятий.	Неправильное освещение поставленных вопросов, ошибочная аргументация, фактические и речевые ошибки, допущение неверного заключения.	Незнание основных понятий, теорий ...; Нарушение Правил проведения итогового контроля.
2 вопрос 34 баллов	<b>Оценивание и анализ применимости выбранной методики к предложенному практическому заданию, обоснование полученного результата. Ясность и организация ответа</b>	Последовательное, логичное и правильное обоснование научных положений и примененной методики и технологии, грамотность, соблюдение норм научного языка, допускаются 1-2 неточности в изложении материала, которые не влияют на верные в целом. Студент должен представить свой устный ответ ясно и организованно, с использованием понятного и	Допускаются 3-4 неточности в использовании понятийного материала, незначительные погрешности в обобщениях и выводах, которые не влияют на хороший общий уровень выполнения задания.	Выводы по применимости обоснованных научных положений неконкретны и неубедительны, имеются стилистические и грамматические ошибки, а также неточности в обработке результатов практического решения	Задание выполнено с грубейшими ошибками, ответы на вопросы неполные, понятийный материал и аргументация использованы слабо. На дополнительные устные вопросы ответа нет.	Задание не выполнено, отсутствуют ответы на поставленные вопросы, материалы и инструменты анализа не использованы. Нарушение Правил проведения итогового контроля.
№	Критерий/ балл	Дескрипторы				
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	
		90–100% (29-32 баллов)	70–89% (21-28 баллов)	50–69% (15-20 баллов)	25–49% (9-14 баллов)	0–24% (0-8 баллов)

<b>3 вопрос 32 баллов</b>	<b>Применение избранной методики и технологии к конкретным практическим заданиям. Анализ и интерпретация результатов</b>	Полное выполнение учебного задания, развернутый, аргументированный ответ на поставленный вопрос с последующим решением практических задач курса. Оценивается способность студента анализировать полученные результаты и интерпретировать их в контексте занятия	Частичное выполнение учебного задания, неполный, местами аргументированный ответ на поставленный вопрос с неполным решением практических задач курса; неграмотное использование норм научного языка по курсу.	Материал излагается фрагментарно, с нарушением логической последовательности, допущены фактические и смысловые неточности, теоретические знания курса использованы поверхностно.	Нерациональный метод решения задач или недостаточно продуманный план ответа; неумение решать задания, выполнять задания в общем виде; допущение ошибок и недочетов, превосходящее норму.	Неумение применять знания, алгоритмы для решения заданий; неумение делать выводы и обобщения. Нарушение Правил проведения итогового контроля.
-------------------------------	--	---	---	--	--	---

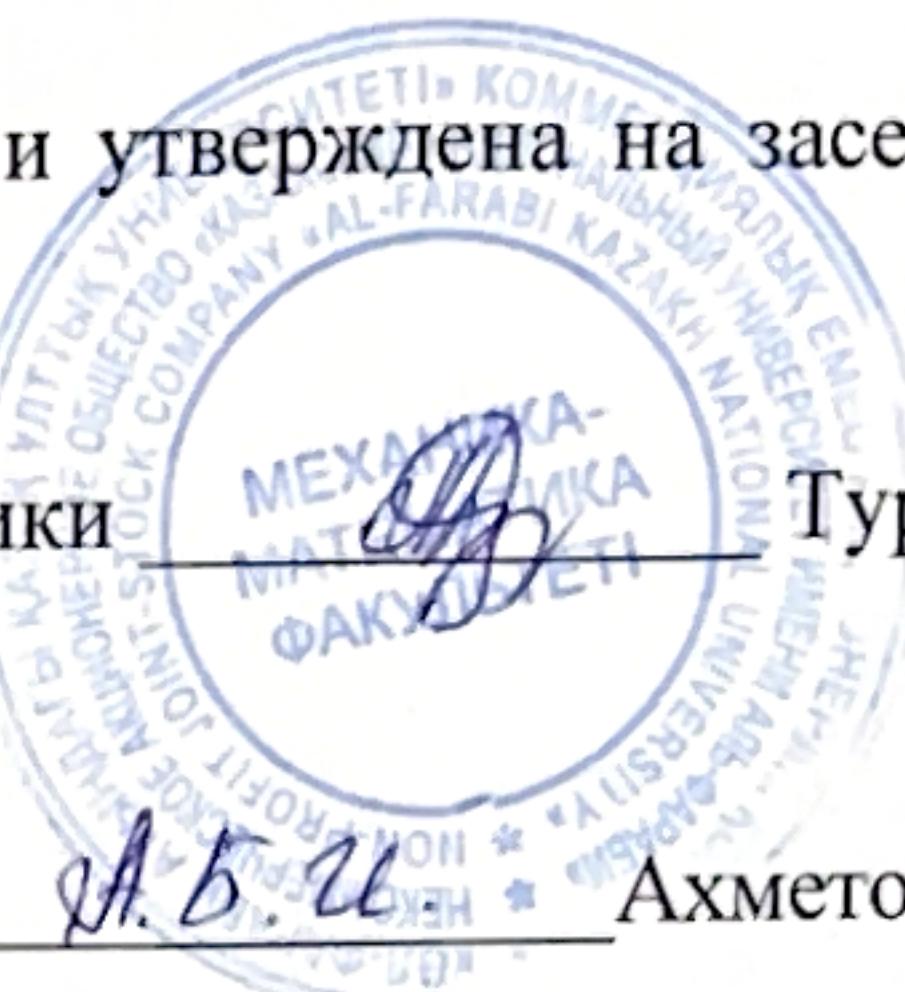
Экзаменационные билеты состоят из 3 вопросов. Для правильно выполненных заданий максимально-100 баллов, из них на первый вопрос – 34 баллов, на второй вопрос-34 баллов, на третий вопрос – 32 баллов.

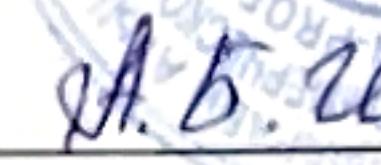
Программа итогового контроля разработана старший преподаватель Аманов Б.О

Программа экзаменов была рассмотрена и утверждена на заседании кафедры механики  
протокол № 2 от 19.09.2025 г.

Утверждена заведующий кафедрой механики  Туралина Д.Е.

Председатель Академического комитета  
по качеству преподавания и обучения



 Ахметова Б.И.