

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.06.2026 17:45:06

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет искусственного интеллекта

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

02.04.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Искусственный интеллект в компьютерных играх» входит в программу магистратуры «Управление данными и искусственный интеллект» по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 4 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 2 разделов и 12 тем и направлена на изучение студентами специализированных методов, алгоритмов и архитектур построения интеллектуального поведения в игровых средах и интерактивных системах. Курс раскрывает современные AI-технологии, лежащие в основе сложных игровых агентов, систем процедурной генерации, машинного обучения в играх, балансировки, мультиагентных и narrative AI-систем. Особое внимание уделяется интеграции нейросетевых и классических подходов, адаптации решений к многопользовательским, мультиплатформенным и реальным коммерческим проектам, а также вопросам explainability, этики и устойчивости игровых AI. Материал не повторяет базовые курсы по ML или игровому программированию, а движется к междисциплинарной и индустриальной специфике.

Целью освоения дисциплины является сформировать у студентов углубленные компетенции по проектированию и внедрению интеллектуальных игровых агентов, процедурных генераторов, мультиагентных и адаптивных систем на современном стеке средств. Научить анализировать и проектировать балансовые, story-driven, тренировочные и гибридные AI-системы для игр, обеспечивать надежность, explainability и удовлетворение пользовательских метрик, учитывать бизнес-цели и тренды индустрии.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Искусственный интеллект в компьютерных играх» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|--|---|
| УК-3 | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия; УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами; УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, опыт распределения ролей в условиях командного взаимодействия; |
| ПК-2 | Способен проектировать, разрабатывать и поддерживать интегрированное программное обеспечение с использованием нейросетевых моделей и сквозных технологий искусственного интеллекта | ПК-2.2 Выбирает и моделирует архитектурные решения для реализации интегрированного программного обеспечения с использованием нейросетевых моделей и сквозных технологий искусственного интеллекта; |
| ПК-3 | Способен разрабатывать новые модели и методы искусственного интеллекта на основе системного анализа и научных исследований в области машинного обучения и нейросетей | ПК-3.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах научных исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности; |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Искусственный интеллект в компьютерных играх» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Искусственный интеллект в компьютерных играх».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|--|--|--|
| УК-3 | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Искусственный интеллект в финансах**; Правовые основы использования искусственного интеллекта; | |
| ПК-2 | Способен проектировать, разрабатывать и поддерживать интегрированное программное обеспечение с использованием нейросетевых моделей и сквозных технологий искусственного интеллекта | Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Методы машинного обучения (продвинутый курс); Компьютерное зрение; Глубокое обучение в компьютерном зрении; Машинное обучение на больших данных; Программирование на языке C++ (продвинутый курс); Обучение с подкреплением; Искусственный интеллект по отраслям**; Вайб-кодинг**; | |
| ПК-3 | Способен разрабатывать новые модели и методы искусственного интеллекта на основе системного анализа и научных исследований в области машинного обучения и нейросетей | Современные устройства центров обработки больших данных**; Искусственный интеллект в финансах**; Основы научных исследований; Искусственный интеллект по отраслям**; Вайб-кодинг**; Научно-исследовательская работа (учебная); Научно-исследовательская работа (производственная); | |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Искусственный интеллект в компьютерных играх» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | | Семестр(-ы) |
|--|----------------|-----------|-------------|
| | | | 4 |
| <i>Контактная работа, ак.ч</i> | 18 | | 18 |
| Лекции (ЛК) | 6 | | 6 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | | 0 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 12 | | 12 |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 18 | | 18 |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 36 | | 36 |
| Общая трудоемкость дисциплины ак.ч. | ак.ч. | 72 | 72 |
| | зач.ед. | 2 | 2 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|--|-------------------|---|--|---------------------|
| Раздел 1 | Архитектуры, алгоритмы и мультиагентные системы в игровых AI | 1.1 | Архитектуры и паттерны игровых AI: finite state machines, behavior trees, GOAP, utility-based системы | Рассматриваются базовые архитектуры игрового ИИ. Finite State Machines (FSM) — простейшая модель с состояниями NPC и переходами между ними, эффективна для простых противников. Behavior Trees — иерархическая структура с композитными узлами (sequence, selector, parallel), стандарт индустрии благодаря масштабируемости. Goal-Oriented Action Planning (GOAP) использует поиск по пространству целей для планирования последовательности действий. Utility-based системы выбирают действия по функциям полезности, оценивающим множество факторов. Сравняются подходы по гибкости, производительности и применимости к жанрам. Изучаются инструменты: Unreal Behavior Tree Editor, Unity ML-Agents. Кейсы: FSM в Pac-Man, GOAP в F.E.A.R., поведенческие деревья в The Last of Us, Nemesis System в Shadow of Mordor. | ЛК |
| | | 1.2 | Алгоритмы поиска и навигации (A*, Dijkstra, NavMesh), паттерны избегания столкновений, pathfinding для динамичных миров | Основной фокус — алгоритм A для поиска пути с эвристикой, его оптимизации (Jump Point Search, Hierarchical A), Dijkstra для специальных случаев. Для динамических сред — D Lite и LPA. Навигационные структуры: NavMesh (полигональное представление проходимых зон), waypoint-системы, voxel-based navigation для 3D-пространств. Избегание столкновений: RVO, steering behaviors (seek, flee, flocking), социальные силы. Crowd simulation для десятков агентов с оптимизацией через spatial partitioning, path caching, асинхронные вычисления. Практика включает имплементацию pathfinding с учётом производительности. | ЛК |
| | | 1.3 | Мультиагентные системы: конкурентность, кооперация, swarm-алгоритмы, коллективное обучение | Изучается координация множества агентов: централизованная vs. децентрализованная. Коммуникационные протоколы (blackboard, direct messaging, stigmergy), game-theoretic подходы (Nash equilibrium, minimax, MCTS). Кооперация: командная тактика (фланкирование, synchronized attacks), role assignment. Конкуренция: adversarial reasoning, предсказание действий противника. Swarm Intelligence: PSO, ACO, boids-модели для стайного поведения. Multi-Agent Reinforcement Learning: independent learners, centralized training, communication learning. Применение в RTS, симуляторах, файтингах. | ЛК |
| | | 1.4 | Разбор и анализ архитектуры AI в AAA-играх и независимых проектах | Детальный анализ реальных игровых систем. Halo: иерархические FSM, squad tactics. The Last of Us Part II: контекстный AI, динамические диалоги, stealth mechanics. F.E.A.R.: GOAP для тактического планирования. Shadow of Mordor: Nemesis System с процедурной генерацией персонажей и отношений. Независимые проекты: Rain World (симуляция экосистемы), Alien: Isolation (двухуровневый AI с адаптацией), SpelunkyHD (процедурная генерация с детерминированным AI). Критерии анализа: баланс предсказуемости и интересности, computational budget, интеграция с геймплеем и нарративом. | СЗ |
| | | 1.5 | Семинар-практикум: дизайн и оптимизация поведения NPC с учетом баланса и сюжетных целей | Полный цикл разработки AI для NPC. Design phase: определение целей (challenge, atmosphere, narrative), behavior specification, балансировка сложности. Прототипирование: выбор архитектуры, имплементация в Unity/Unreal, интеграция с perception/animation/combat. Тестирование: профилирование производительности, A/B тестирование, итерация на основе feedback. Advanced topics: debug visualization, модульность компонентов, документирование для дизайнеров. Практическое задание: | СЗ |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|---|-------------------|---|---|---------------------|
| | | | | создание AI для противника/компаньона с презентацией архитектурных решений и анализом производительности. | |
| | | 1.6 | Групповое моделирование мультиагентного поведения: кейсы swarm и co-op AI для игровых сценариев | Практика создания мультиагентных систем. Теория: swarm robotics, local sensing/global emergence, модели коммуникации. Кооперативные сценарии: военная тактика (formation movement, coordinated attack), puzzle solving (синхронизация действий), resource gathering (оптимизация в RTS). Adversarial: team vs. team (Capture the Flag), free-for-all (динамические альянсы), predator-prey dynamics. Имплементация 50+ агентов в Unity/Unreal: flock navigation, leader-following, кооперативные миссии. Оптимизация: LOD systems для AI, spatial hashing, GPU acceleration, asynchronous updates. Метрики: emergent complexity, производительность, player experience (fun, fairness, баланс предсказуемости). | СЗ |
| Раздел 2 | Гибридные, ML/AI-ориентированные подходы и этико-коммерческие вызовы AI в играх | 2.1 | Использование машинного обучения: обучение с подкреплением для агент-ориентированного поведения, procedural content generation (PCG ML) | Reinforcement Learning: основы (MDP, value functions, policy), алгоритмы (Q-learning, DQN, PPO, A3C), применение для файтингов/гонок/шутеров. Проблемы: sample efficiency, exploration vs. exploitation, sim-to-real transfer. Procedural Content Generation with ML: GANs для генерации уровней/текстур, VAE для latent space exploration, сравнение с традиционными PCG. Supervised/Unsupervised Learning: imitation learning, player modeling через clustering, anomaly detection для античита. Инструментарий: Unity ML-Agents, OpenAI Gym, PettingZoo. Кейсы: AlphaStar (StarCraft II — league training, Transformer), OpenAI Five (Dota 2 — PPO, self-play), RL для балансировки и playtesting AI. | ЛК |
| | | 2.2 | Narrative AI, гибридные системы сюжетной адаптации и интерактивного повествования | Story generation: fabula vs. syuzhet, структуры (Propp, Campbell, Aristotle). Dialogue systems: rule-based (ветвящиеся деревья) vs. ML-based (GPT-модели). Player agency vs. authored narrative: напряжение между контролем и свободой. Адаптивные нарративы: branching vs. процедурная генерация, emergent storytelling (Dwarf Fortress, Crusader Kings). Гибридные системы: Versu, Façade (character-driven drama), AI Dungeon (GPT-based adventures). Emotion modeling: affective computing, player emotion detection, narrative pacing. Практика: quest generation, dialogue trees с контекстной адаптацией, интеграция voice synthesis. Проблемы: качество vs. авторский контент, coherence, этика манипуляции эмоциями. | ЛК |
| | | 2.3 | Безопасность, этика, explainability и коммерческие вопросы (монетизация, защита от читинга, регулирование поведенческого дизайна) | Безопасность: AI-based cheat detection, adversarial AI, server-side vs. client-side компромиссы, anti-cheat системы с ML. Этика: аддитивный дизайн (loot boxes, FOMO), манипуляция поведением (dynamic difficulty для retention), bias в AI-контенте, прозрачность AI. Explainability (XAI): зачем нужна, техники (saliency maps, LIME/SHAP), визуализация reasoning, trade-off производительности. Коммерческие аспекты: монетизация на основе AI (персонализация, dynamic pricing), player modeling (сегментация, churn prediction), AI как middleware, costs обучения моделей. Регулирование: GDPR, AI Act (EU), ограничения на поведенческий дизайн. Дискуссия: граница engagement vs. эксплуатация, ответственность за AI-токсичный контент. | ЛК |
| | | 2.4 | Кейсы применения RL-агентов, GAN и deep learning для игрового AI: разбор плюсов/минусов, внедрение | RL в продакшене: AlphaStar (архитектура, плюсы — superhuman performance, минусы — computational cost), OpenAI Five (PPO, командная координация), racing games (адаптация к трекам, sim-to-real gap). GANs: процедурная генерация уровней (Mario, Zelda dungeons), texture synthesis (StyleGAN), character generation (MetaHuman Creator). Deep Learning: NLP для dialogue (GPT-based, проблемы hallucinations/токсичности), Computer Vision (object detection для AR/VR, style transfer), ML-анимация (motion | СЗ |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|-------------------|--|--|---------------------|
| | | | | synthesis, Phase-Functioned Neural Networks). Гибридные подходы: RL + rule-based, GAN + procedural, human-in-the-loop. Внедрение в pipeline: прототипирование, balancing через AI-playtesting, post-launch адаптация. Таблица плюсов/минусов по подходам. Рекомендации: hybrid solutions, инвестиции в tooling, тестирование, continuous improvement. | |
| | | 2.5 | Дискуссия: комьюнити, этика и удержание — влияние интеллектуального поведения на user experience | Изучается влияние AI на восприятие игры. Психология восприятия: uncanny valley для NPC, suspension of disbelief, антропоморфизация AI. Социальный опыт: токсичное поведение AI-ботов в мультиплеере, skill-based matchmaking с AI-аугментацией, боты как "наполнители" комьюнити. Этика удержания: предсказание churn и агрессивные интервенции (персональные скидки, искусственное усложнение), adaptive difficulty для затягивания сессий, dark patterns в AI-системах. Прозрачность: должны ли игроки знать о ботах? Кейсы скандалов (Call of Duty Mobile) vs. позитивные примеры. Влияние на аудитории: казуальные vs. хардкорные vs. киберспортсмены. Дискуссионный формат: студенты представляют позиции разработчиков, игроков, издателей, регуляторов. Дебаты по границам между улучшением опыта и манипуляцией. | СЗ |
| | | 2.6 | Анализ провалов и успехов внедрения AI в коммерческих игровых продуктах, разбор юридических и социальных вызовов | Детальный разбор реальных кейсов. Успехи: No Man's Sky (процедурная генерация 18 квинтиллионов планет, урок о балансе с hand-crafted контентом). Shadow of Mordor (Nemesis System, emergent narratives, патент WB Games вызвал споры). Left 4 Dead (AI Director для динамического пейсинга, каждое прохождение уникально). Провалы: Aliens: Colonial Marines (демо показало впечатляющий AI, релиз — баги, застревания, причины: outsourcing, недостаточное QA). Fallout 76 (примитивные AI-квесты, перенос одиночной архитектуры в онлайн без адаптации). Anthem (predictable враги несмотря на обещания, причины: перезагрузки проекта, rush to market). Юридические вызовы: Патенты на AI-механики (Nemesis System — дебаты о патентуемости геймплея). GDPR и сбор данных для player modeling (кейс Activision matchmaking patent). AI-generated контент и авторское право (неопределённость владения). Социальные вызовы: Замена труда (автоматизация level design, QA). Bias в AI (воспроизведение стереотипов). Доступность (сложный AI повышает порог входа для игроков с ограниченными возможностями). Методология: Студенты исследуют кейсы через публичные источники (пост-мортемы, интервью, метрики), составляют timeline, анализируют причины, презентуют рекомендации. | СЗ |

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|----------------------------|---|--|
| Лекционная | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Семинарская | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | |

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Искусственный интеллект в компьютерных играх: раскрываем секреты / ред. П. Робертс; пер. с англ. И. Л. Люско. – М.: ДМК Пресс, 2024. – 494 с.: ил. ISBN 978-5-93700-320-1

Дополнительная литература:

1. Интернет-ресурс: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/67f633249a79474fb6197b17>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля*:

1. Курс лекций по дисциплине «Искусственный интеллект в компьютерных играх».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ:

Должность

Подпись

Широкова Е.П.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность

Подпись

Подолько П.М.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой

Должность

Подпись

Подолько П.М.

Фамилия И.О
