

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

Приложение 4
к ОПОП ВО 01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА,
профиль "Математические методы в искусственном интеллекте
и анализе данных"

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Искусственный интеллект в компьютерных играх

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных

Квалификация **Магистр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная работа 110

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	9	9	9	9
Практические	25	25	25	25
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	110	110	110	110
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ст.преп., Ширкин Сергей Владимирович

Рабочая программа

Искусственный интеллект в компьютерных играх

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.04.04 Прикладная математика, 01.04.04-МПИМ-24-1.plx Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5- 23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.04.04 Прикладная математика, Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инженерной кибернетики

Протокол от 20.06.2023 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Цели данной дисциплины - изучение методов, с помощью которых можно применить искусственный интеллект в компьютерных играх. Эти методы нужны не только в развлекательной сфере, но и в образовательной (образовательные компьютерные игры, компьютерные симуляторы транспортных средств, промышленной техники и т.д.), научной (изучение и разработка новых алгоритмов обучения с подкреплением).

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП: Б1.В.ДВ.04	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Алгоритмизация и программирование
2.1.2	Искусственный интеллект в задачах распознавания образов
2.1.3	Методы анализа и обработки естественного языка
2.1.4	Методы машинного обучения
2.1.5	Научно-исследовательская практика
2.1.6	Педагогическая практика
2.1.7	Современные интеллектуальные сетевые сервисы
2.1.8	Квантовые вычисления
2.1.9	Когнитивный подход в разработке алгоритмов и моделей систем искусственного интеллекта
2.1.10	Организация и технология научных исследований и педагогической деятельности
2.1.11	Системы хранения и обработки данных
2.1.12	Современные инструментальные средства разработки ПО для искусственного интеллекта
2.1.13	Современные технологии защиты информации
2.1.14	Спецглавы математики
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы искусственного интеллекта в робототехнических системах
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Философия, методология и современные тренды искусственного интеллекта как науки

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ОПК-3: Способен проектировать и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей, а также развивать информационно-коммуникационные технологии	
Знать:	
ОПК-3-31 математические методы программирования ИИ в компьютерных играх	
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Знать:	
УК-2-31 этапы разработки моделей ИИ	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий	
Знать:	
УК-1-31 математические методы программирования ИИ в компьютерных играх	
ПК-3: Способен обеспечивать организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования в рамках выполнения работ и управлению работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС.	
Уметь:	
ПК-3-У1 пользоваться современными программными средствами программирования ИИ	

ОПК-3: Способен проектировать и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей, а также развивать информационно-коммуникационные технологии

Владеть:

ОПК-3-В1 методами организации работы проекта по ИИ в компьютерных играх

ПК-2: Способен использовать и развивать методы искусственного интеллекта для решения трудно-формализуемых задач;

Владеть:

ПК-2-В1 актуальными методами разработки ИИ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект в							
1.1	Введение в игровой ИИ. Ранний игровой искусственный интеллект /Лек/	3	2	ОПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1		КМ1	Р1
1.2	Создание простых программ для игрового ИИ на основе правил и с применением конечных автоматов /Ср/	3	24	ОПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Р4
1.3	Практическая работа по ранним методам игрового ИИ /Пр/	3	8	УК-2-31	Л1.3 Л1.4		КМ3	
	Раздел 2. Современный искусственный интеллект в							
2.1	Современный игровой ИИ: применение глубокого обучения, компьютерного зрения, обучения с подкреплением /Лек/	3	5	ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4		КМ2	Р2
2.2	Применение алгоритмов машинного обучения, компьютерного зрения и нейронных сетей в игровом ИИ. /Ср/	3	48	УК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.4			Р4
2.3	Практическая работа по современным методам игрового ИИ /Пр/	3	12	ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4		КМ3	
	Раздел 3. Практическое применение игрового искусственного интеллекта							
3.1	Игровой ИИ в образовании /Лек/	3	2	ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Э1			Р3
3.2	Применение игрового ИИ в симуляторах и тренажерах /Ср/	3	38	УК-2-31	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7			Р4
3.3	Практическая работа по игровому ИИ в образовании, симуляторах и тренажерах /Пр/	3	5	УК-2-31	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7		КМ3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Создание игрового ИИ, основанного на правилах и конечных автоматах	УК-2-31;УК-1-31;ПК-3-У1;ОПК-3-31	1. Приведите примеры использования конечных автоматов в игровом ИИ
КМ2	Современные методы разработки игрового ИИ	ПК-3-У1;ПК-2-В1;ОПК-3-31;ОПК-3-В1	1. Приведите примеры использования методов компьютерного зрения с применением нейронных сетей в игровом ИИ
КМ3	Зачет по выполненным работам	УК-2-31;УК-1-31;ПК-3-У1;ПК-2-В1;ОПК-3-31;ОПК-3-В1	Методы искусственного интеллекта и особенность их применения в реализованных программах различных примеров компьютерных игр в образовании, симуляторах тренажерах, развлечениях
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа по ранним методам игрового ИИ	УК-2-31	Написать программу для игрового ИИ на основе правил и с применением конечных автоматов
P2	Практическая работа по современным методам игрового ИИ	ПК-3-У1	Написать программу для игрового ИИ с применением глубокого обучения, компьютерного зрения, обучения с подкреплением
P3	Практическая работа по игровому ИИ в образовании, симуляторах и тренажерах	УК-2-31	Разобрать примеры применения игрового ИИ в образовании, симуляторах и тренажерах
P4	Подготовка к зачету	УК-2-31;УК-1-31;ПК-3-У1;ПК-2-В1;ОПК-3-31;ОПК-3-В1	Методы искусственного интеллекта и особенность их применения в реализованных программах различных примеров компьютерных игр в образовании, симуляторах тренажерах, развлечениях
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
<p>Экзамен не предусмотрен</p> <p>Примеры вопросов к зачету:</p> <p>Архитектуры нейронных сетей, применяемые в игровом ИИ</p> <p>Методы обучения с подкреплением, используемые для ИИ в играх</p> <p>Какие существуют виды искусственного интеллекта в компьютерных играх?</p> <p>Как искусственный интеллект используется для создания реалистичных персонажей и окружения в играх?</p> <p>Что такое “поведение” в контексте искусственного интеллекта в играх?</p> <p>Как работают алгоритмы машинного обучения в играх с искусственным интеллектом?</p> <p>Что такое “прокси-сервер” и как он используется в играх с искусственным интеллектом?</p> <p>Как искусственный интеллект влияет на геймплей и динамику игры?</p> <p>Каковы преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта в компьютерных играх?</p> <p>В каких жанрах компьютерных игр искусственный интеллект наиболее востребован?</p> <p>Каким образом искусственный интеллект может быть интегрирован в существующие игры?</p> <p>Каковы перспективы развития искусственного интеллекта в игровой индустрии?</p>			

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Проверяется владение студента современными методами разработки игрового ИИ

Шкала оценивания включает 4 уровня с оценками: "отлично"; "хорошо"; "удовлетворительно"; "неудовлетворительно".

Для получения итоговой оценки по дисциплине учащийся обязан сдать на оценку не ниже чем "удовлетворительно" все задания, контрольные мероприятия и оцениваемые задания.

Итоговая оценка является средней арифметической оценкой, формируемой на основании оценок, полученных учащимся за домашние задания, контрольную работу и оценок полученных на лабораторных работах.

Оценка результатов практических занятий и внеаудиторных самостоятельных работ в форме домашних заданий.

Критерии.

1) Оценка "отлично"

Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально решены практические задачи; при ответах выделялось главное, все теоретические положения правильно связаны с требованиями. Ответы были четкими, краткими, по существу вопроса и/или проблемы и излагались в логической последовательности. Продemonстрировано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и развитии.

2) Оценка - "хорошо".

Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное (суть), отдельные положения не полностью связаны с требованиями к заданиям и вопросам, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

3. Оценка - "удовлетворительно".

Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной полноты, глубины и обоснования. При решении практических задач учащийся использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения работы, но на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное (суть) в раскрываемом вопросе; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы. Наблюдаются путаница и непонимание терминов и понятий, которые не являются основными в предметной области.

4. Оценка "неудовлетворительно".

Затрудняется при выполнении практических задач, в выполнении своей роли, работа проводится с опорой на преподавателя или других студентов. Не дано ни одного полностью верного ответа. В ответах не выделяется главное; ответы давались многословными; незнание или постоянная путаница в основной терминологии дисциплины; все ответы даются не по существу (смыслу) заданного вопроса и излагаются с нарушением логической последовательности в высказываниях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Sweigart A.	Разработка компьютерных игр с помощью Python и Pygame	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.2	Sweigart A.	Разработка компьютерных игр на языке Python: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.3	Алымова Е. В., Деундяк В. М., Пеленицын А. М.	Конечные автоматы и формальные языки: учебник	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2018
Л1.4	Ясницкий Л. Н.	Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 010100 "Математика"	Библиотека МИСиС	М.: ACADEMIA, 2005
Л1.5	Околелов О. П.	Искусственный интеллект и инновационные педагогические средства в образовании: монография	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020
Л1.6	Околелов О. П.	Искусственный интеллект в образовании: методическое пособие	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.7	Тарабукин И. М.	Компьютерные игры как инструмент преподавания истории в школе: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Москва: б.и., 2021
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	AI for Games” от Nvidia:		https://www.nvidia.com/en-us/geforce/news/nvidia-ace-for-games-generative-ai-npcs/	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Python			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	Профессиональные Базы данных, доступные студентам и сотрудникам НИТУ "МИСиС" при подключении к интернет сети Университета https://research.misis.ru/library			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-734	Лекционная аудитория	комплект учебной мебели на 140 мест для обучающихся, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, ноутбук с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus и технические средства обучения, служащие для предоставления информации большой аудитории.
Б-907	Учебная аудитория	1 стационарный компьютер , пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места , демонстрационное оборудование: доска , проектор мультимедийный x 2 , экран x 2 , колонки
Читальный зал №3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
<p>1) Общие положения.</p> <p>Все материалы по дисциплине (лекции, задания на практические работы, методические указания, справочный материал и т.д.) в электронной форме размещаются в электронной системе обучения НИТУ «МИСиС» LMS Canvas, где преподавателем создается одноименный курс, на который должен "подписаться" (зарегистрироваться) каждый учащийся. Преподаватель по мере прохождения курса размещает весь необходимый для учащихся материал по предмету в разделах курса, соответствующих рабочей программе дисциплины.</p> <p>Система Canvas является основным каналом организации взаимодействия между преподавателем и учащимися в часы неаудиторных занятий. Это означает, что весь процесс общения между преподавателем и учащимися не во время аудиторных занятий по данной учебной дисциплине осуществляется только через LMS Canvas. Учащийся обязан постоянно (не менее одного раза в стуки) проверять состояние курса в LMS Canvas, на предмет ознакомления с объявлениями, получения размещенных преподавателем новых материалов учебного, методического, технического и иного характера. Доступ к этим материалам по логину и паролю для всех студентов предоставляется круглосуточно.</p> <p>Учебный материал по дисциплине «Искусственный интеллект в компьютерных играх» рассматривается на лекциях и подкрепляется самостоятельным изучением дополнительной литературы. Содержание учебной дисциплины распределено между электронными презентациями (опорным конспектом лекций), вследствие чего, следует обращать внимание учащихся на комплексность подачи учебного материала на лекциях и необходимость конспектирования лекционного материала. Следует выделять особенно важные практические аспекты разработки игрового контента, обращать на них внимание студентов, как во время лекций, так и в ходе практических занятий.</p> <p>Усвоение учебного материала должно достигаться через глубокое понимание, а не формальное запоминание. Вопросы, которые возникают при изучении основной и дополнительной литературы и лекционного материала, необходимо обсуждать с лектором на регулярных консультациях. В овладении предметом большую роль играет самостоятельное выполнение заданий на практических занятиях и домашних заданий.</p> <p>Лекции читаются в аудиториях с мультимедийным оборудованием с использованием электронных презентаций, отражающих основные особенности предметной области курса и существующие современные тенденции, с обязательным представлением практических примеров из реальной практики создания компьютерных игр на базе ИИ.</p>

2) Проведение практических занятий.

Практические работы по дисциплине «Искусственный интеллект в финансовых технологиях» предусмотрены учебным планом по данной магистерской программе. Практические работы проводятся в дисплейных (компьютерных) классах кафедры в часы, установленные расписанием учебных занятий.

Основная цель комплекса практических занятий по дисциплине «Искусственный интеллект в компьютерных играх» – дать учащимся представление и первичные навыки работы в данной профессиональной области.

Шкала оценивания, используемая при выполнении заданий на практических занятиях включает 4 уровня с оценками: отлично; хорошо; удовлетворительно; неудовлетворительно.

3) Оценка результатов домашнего задания.

Самостоятельная работа учащихся в форме домашних заданий по дисциплине «Искусственный интеллект в компьютерных играх», представляет собой последовательное в течение семестра выполнение комплекса домашних заданий - Практических работ .

Выполнение практических работ служит для закрепления материалов соответствующих тем, изучаемых на практических занятиях, развития необходимых умений и навыков и получения реального практического опыта работы в сфере создания прототипов интеллектуальных программных систем, ориентированных на использование в сфере компьютерных игр.

4) Контрольные мероприятия проводятся в часы практических занятий в последнюю неделю семестра. Она оценивается по шкале: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно». Повторное проведение контрольного мероприятия допускается только в случае получения учащимся оценки «неудовлетворительно». Для подготовки к контрольным мероприятиям студенту выдается перечень тем, по материалу которых будет контрольное мероприятие. В основном тематика коллоквиума охватывает содержание лекционной части курса. Подготовка к контрольным мероприятиям студента возможна как при консультациях в электронной системе обучения МИСИС Canvas, так и при очных консультациях с преподавателем.

5) Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа обучающихся является формой организации образовательного процесса по дисциплине, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов. Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение тем дисциплины и предполагает изучение основных и дополнительных источников учебной и научной литературы, выполнение эссе, подготовку отчетов и подготовку к контрольным мероприятиям.