

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Утверждено на заседании
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 30.08.2022 № 2-
8/2022

ФОС УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальная видеоаналитика и компьютерное зрение

название дисциплины

для студентов специальности/направления подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

специализация/профиль:

Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики

Форма обучения: очная

2022

г. Обнинск 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Программу составил: _____ профессор, д.ф.-м.н. С.О. Старков
(ученое звание, степень, фамилия, инициалы)

Рецензент: _____ зав.каф. КСТ Калужского филиала МГТУ им. Н.Э.Баумана, канд. физ.-мат. наук И.В. Чухраев

Программа рассмотрена на заседании ОИКС
(протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.)

Руководитель направления подготовки
090401 «Информатика и
вычислительная техника»

_____ Старков С.О.

« _____ » _____ 2012 г.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП. Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен применять научно обоснованные перспективные методы исследования и решать задачи на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий с внедрением результатов исследований в реальный сектор экономики	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные понятия, связанные с ИИ • Принципы организация и функционирования сложных искусственных нейросетевых архитектур • Алгоритмы обучения больших многослойных ИНС <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Создавать и моделировать искусственные нейросетевые архитектуры • Использовать современные программные средства для моделирования ИНС, в том числе сетей с глубоким обучением <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Языком программирования Python для создания приложений. • Инструментом библиотек OpenCV, TensorFlow, Keras, PyTorch.
СПК-1	Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области интеллектуального анализа данных	

2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

2.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Темы 1-8.	ПК-1; СПК-1;	Лабораторный практикум. Самостоятельная работа, экзамен.

Примеры заданий (контрольных вопросов) для оценки качества освоения дисциплины, уровня учебных достижений

1. Структура и свойства искусственного нейрона. Функция активации. Типы функций активации.
2. Принципы построения искусственных нейронных сетей (ИНС). Типы связей. Задачи, решаемые с использованием ИНС
3. Персептрон. Проблема разделения признаков на плоскости, в пространстве.
4. Задача линейного одношагового предсказания на основе нейрона Мак-Каллока-Питца.
5. Принципы обучения нейронных сетей. Обучение с учителем и без учителя. Примеры. Метод соревнования.
6. Формирование обучающих выборок. Пример.
7. Алгоритм обратного распространения ошибок.
8. Логические элементы на основе нейронных сетей.
9. Решение задачи XOR.
10. Многослойный (двухслойный) персептрон. Обучение и области применения.
11. Самоорганизующиеся нейронные сети Кохонена (**SOFM**).
12. Ассоциативная память нейронных сетей. Нейронные сети встречного распространения.
13. Сеть Хопфилда. Принципы обучения. Задачи, решаемые с помощью сетей Хопфилда.
14. Сеть Хэмминга. Обучение и функционирование.
15. Двухнаправленная ассоциативная память.
16. Сети адаптивной резонансной теории.
17. Машина Больцмана. Алгоритм больцмановского обучения (метод «отжига»).
18. Сети с использованием радиальных базисных функций.

19. Сети глубокого обучения.
20. Сверточные сети.
21. Выборы параметров сверточных сетей. Операторы свертки, пулинга.
- 21 Обучение сверточных сетей.
22. Рекуррентные сети.

2.3. Индивидуальные задания для реализации лабораторных работ по дисциплине

Лаб. 1. Построение одношагового предиктора на основе нейронной сети Мак-Каллока-Питца. В качестве функции для предсказания выбираются индивидуальные тригонометрические функции

Студентам предлагается написать программное решение позволяющее производить оценку простейших периодических функций (тип функции – различные комбинации тригонометрических функций)

Лаб. 2. Программная реализация распознавания печатных символов на основе сети Хопфилда. Индивидуально задаются различные печатные символы (буквы кириллицы или латиницы, цифры от 1 до 9)

Лаб. 3. Программная реализация многослойной архитектуры для распознавания буквенных символов. Обучение производится с использованием датасета MNIST. Занятия проводятся в компьютерном классе с доступом к ресурсам библиотек TensorFlou и KERAS.

2.4. Критерии оценивания компетенций (результатов):

Успешно освоившими дисциплину считаются студенты, отчитавшиеся по всем формам контроля (два ИДЗ, контрольная работа). Общая оценка за экзамен складывается из баллов за две точки промежуточного контроля в течение семестра и баллов итогового контроля в соответствии с университетской системой рейтингового контроля.

Описание шкалы оценивания:

За успешное выполнение ИДЗ студент получает в соответствии с рейтинговой системой до 30 баллов. Максимальная оценка достигается при полном выполнении задания с демонстрацией работающей программы и контрольными тестами работоспособности самой программы, а также при наличии письменного отчета по работе.

Подробный ответ на вопросы КР на каждый вопрос (всего три вопроса в билете) оценивается в 10% . Дополнительные баллы до 10% выставляются за активность на лекциях и семинарах.

Полученные проценты проставляются в рейтинг. Максимальная оценка составляет 100 баллов.

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

Специализированные компьютерные классы, ауд. 2-510, 2-521 аудиторного фонда ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

20 компьютеризованных рабочих мест в ауд. 2-521 ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

4 Иные сведения и (или) материалы

4. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Список вопросов для самостоятельной работы

Основные понятия искусственного интеллекта

1. Направления ИИ
2. ИИ в задачах работотехники
3. ИИ в задачах компьютерного зрения.
4. Машинное обучение. Идеи и подходы.

Архитектуры ИНС

1. Радиально-базисные сети.
2. Аппроксимация с использованием радиально-базисных сетей
3. Обучение без учителя. Примеры
4. Самоорганизующаяся карта Кохонена.
5. Кластеризация с использованием ИНС.
6. ИНС в задачах прогнозирования.