**Факультет вычислительной математики и кибернетики**

**(в сотрудничестве с Механико-математическим факультетом**

**и Научно-исследовательским вычислительным центром)**

**Межфакультетский курс**

**«Введение в искусственный интеллект»**

**«Introduction to Artificial Intelligence»**

Лекции: **24 часа**

**Коллектив лекторов включает в себя
профессоров, научных сотрудников и преподавателей 7 кафедр факультета ВМК, кафедры МАТИС ММ и лаборатории АИР НИВЦ МГУ**

**Аннотация**

Цель курса – дать слушателям широкий обзор задач и методов искусственного интеллекта. Материал курсаделится на четыре раздела:
1) Логические методы вывода.

2) Поиск решений, планирование, составление расписаний.

3) Машинное обучение.

4) Человеко-машинное взаимодействие.

Лекции читаются представителями и руководителяминаучно-исследовательских коллективов МГУ, работающих в сфере искусственного интеллекта. Для дистанционногочтениялекций используется Zoom. Слушателям на Moodle-площадке факультета ВМК тестовые вопросы будут предложены, задачи и задания на составление программ.
Обязательным требованием ко всем слушателям курса является наличие у них навыков в программировании на языке Pythonили способность приобрести эти навыки самостоятельно во время прохождения курса.

**Программа курса**

**Лекция 0.1. (Вводная).** Основные понятия, история развития, задачи, прикладные области, инструменты, архитектуры систем искусственного интеллекта. Лектор: Петровский Михаил Игоревич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры ИИТ факультета ВМК МГУ

**Раздел 1. Логические методы вывода**

**Лекция 1.1.** Классические логические методы. Логика высказываний, логика первого порядка, исчисление высказываний, метод резолюций, доказательство теорем в логических системах искусственного интеллекта. Лектор: Захаров Владимир Анатольевич, д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры МК факультета ВМК МГУ

**Лекция 1.2.** Вывод в условиях неопределенности. Нечеткие множества и нечеткие логики, нечеткий вывод, экспертные системы,основанные на нечетких знаниях и правилах. Лектор: Рыжов Александр Павлович, д-р. техн. наук, профессор кафедры МАТИС Механико-математического факультета МГУ

**Лекция 1.3.** Вероятностный вывод. Байесовские методы, сети Байеса, точный и приближенный вывод, проблема синтеза. Лектор: Целищев Михаил Андреевич, канд. физ.-мат. наук, ассистент кафедры МС факультета ВМК МГУ

**Лекция 1.4.** Вероятностный вывод. Марковские модели и скрытые марковские модели, обучение, применение в задачах искусственного интеллекта. Лектор: Целищев Михаил Андреевич, канд. физ.-мат. наук, ассистент кафедры МС факультета ВМК МГУ

**Раздел 2. Поиск решений, планирование, составление расписаний**

**Лекция 2.1.** Поиск решений в пространстве состояний. Постановка задачи поиска в пространстве состояний. Методы "слепого" поиска: в глубину, в ширину. Поиск в прямом и в обратном направлении. Двунаправленный поиск. Методы эвристического поиска: жадный поиск, алгоритмы A\* и RBFS (рекурсивный поиск по наилучшему совпадению). Лектор: Малышко Виктор Васильевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры СП

**Лекция 2.2.** Алгоритмы имитации отжига. Лектор: Костенко Валерий Алексеевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры АСВК факультета ВМК МГУ

**Лекция 2.3.** Генетические и муравьиные алгоритмы. Лектор: Костенко Валерий Алексеевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры АСВК факультета ВМК МГУ

**Раздел 3. Машинное обучение.** Лектор по всем темам раздела: Китов Виктор Владимирович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры ММП факультета ВМК МГУ

**Лекция 3.1.** Основы машинного обучения. Основные понятия, задачи машинного обучения, обучение с учителем и без, проблема переобучения, оценка и сравнение моделей.

**Лекция 3.2.** Обзор классических подходов машинного обучения. Статистические, логические, метрические методы машинного обучения для решения задач обучения с учителем и без учителя.

**Лекция 3.3.** Нейронные сети и глубокое обучение. История, архитектуры, алгоритмы обучения и борьба с переобучением в классических и глубоких нейронных сетях.

**Лекция 3.4.** Обучение с подкреплением. Системы интеллектуальных агентов, использование оценки полезности, Q-learning.

**Раздел 4. Человеко-машинное взаимодействие**

**Лекция 4.1.** Обработка текстов на естественном языке. Модели представления текстовых данных, информационный поиск, латентно-семантический анализ. Лектор: Лукашевич Наталья Валентиновна, д-р. техн. наук, в. н. с. лаборатории АИР НИВЦ МГУ, профессор кафедры ТиПЛ Филологического факультета МГУ

**Лекция 4.2.** Компьютерное зрение. Распознавание графических образов, детекция и трекинг объектов, семантическая сегментация изображений. Лектор: Конушин Антон Сергеевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры ИИТ факультета ВМК МГУ

**Лекция 4.3.** Обработка звуковых сигналов. Распознавание и синтез речи. Лектор: Дуканов Сергей Сергеевич, магистр, руководитель команды разработчиков технологий синтеза речи в компании Тинькофф, выпускник кафедры ИИТ факультета ВМК МГУ

**Лекция 4.4.** Робототехника. Задачи, проблемы и приложения робототехники. Методы искусственного интеллекта для робототехники. Лектор: Гончаров Олег Игоревич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры НДСиПУ факультета ВМК МГУ

**Программа зачёта по МФК «Введение в искусственный интеллект»**

**(перечень тем тестовых вопросов и задач)**

1. Основные понятия, задачи, прикладные области систем искусственного интеллекта.
2. Логика высказываний, логика первого порядка, исчисление высказываний, метод резолюций.
3. Нечеткие множества и нечеткие логики, нечеткий вывод, экспертные системы, основанные на нечетких знаниях и правилах.
4. Байесовские методы, сети Байеса, точный и приближенный вывод, проблема синтеза.
5. Марковские модели и скрытые марковские модели, обучение, применение в задачах искусственного интеллекта.
6. Поиск решений в пространстве состояний. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Поиск в прямом направлении, в обратном направлении,двунаправленный поиск. Методы эвристического поиска: жадный поиск, алгоритмы A\* и RBFS.
7. Алгоритмы имитации отжига. Генетические и муравьиные алгоритмы.
8. Основы машинного обучения. Основные понятия, задачи машинного обучения, обучение с учителем и без, проблема переобучения, оценка и сравнение моделей.
9. Классическиеметоды машинного обучения:статистические, логические, метрические методы машинного обучения для решения задач обучения с учителем и без учителя.
10. Нейронные сети и глубокое обучение. Архитектуры нейронных сетей, алгоритмы обучения и борьба с переобучением.Обучение с подкреплением.
11. Модели представления текстов на естественном языке.Методы информационного поиска.
12. Компьютерное распознавание графических образов. Автоматическаядетекция и трекинг объектов.Семантическая сегментация изображений в системах искусственного интеллекта.
13. Обработка звуковых сигналов. Автоматическое распознавание и компьютерный синтез речи.
14. Задачи, проблемы и приложения робототехники. Методы искусственного интеллекта для робототехники.

**Основная учебно-методическая литература**

1. Рассел C., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход: 2-е изд. // Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.
2. Эртель В. Введение в искусственный интеллект: Пер. с англ. – М.: «Эксмо», 2019

**Дополнительная учебно-методическая литература**

1. Чень Ч., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем:Пер. с англ. – М.: Наука, 1983
2. Ширяев А. Н. Вероятность (в 2-х томах). – М.: МЦНМО, 2011
3. Маннинг К., Рагхаван П., Шютце Х. Введение в информационный поиск: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2014