КУРСЫ ПО ВЫБОРУ
«Введение в управление роботехническими системами»
«Методы искусственного интеллекта в робототехнических системах»

2017/2018 уч.г., 1-2,3 модуль, 3/4 курс ПМИ

Панов Александр Игоревич

А.И. Панов
apanov@hse.ru

Яковлев Константин Сергеевич

К.С. Яковлев
kyakovlev@hse.ru

Дмитриев Михаил Геннадьевич

М.Г. Дмитриев
mdmitriev@mail.ru

Макаров Дмитрий Александрович

Д.М. Макаров
makarov@isa.ru

О нас

- Базовая кафедра Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук
  - **Интеллектуальные технологии** системного анализа и **управления**
  - https://cs.hse.ru/mmsa/

Попков Юрий Соломонович

Осипов Геннадий Семенович

Хорошевский Владимир Федорович

Яковлев Константин Сергеевич

Дубнов Юрий Андреевич

Панов Александр Игоревич

Дарховский Борис Семенович

Дмитриев Михаил Геннадьевич

Алескерова Инесса Ивановна

Менеджер

Булычев Александр Викторович

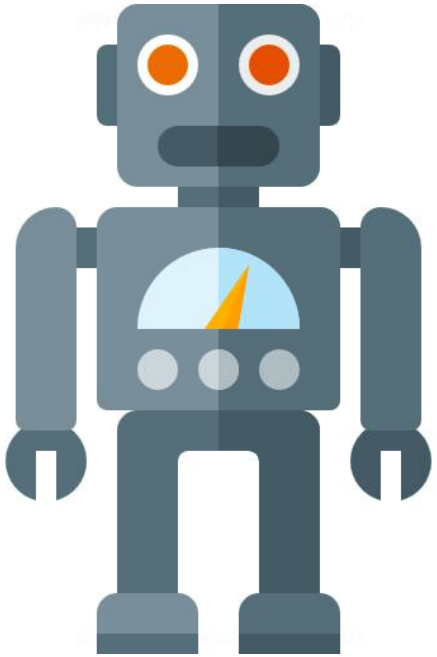
Особенности предлагаемых курсов

- Курсы предлагаются впервые

- Курсы посвящены одному из наиболее активно развивающихся направлений современной науки и технике – робототехнике (беспилотные автомобили, дроны, складские роботы и т.д.)

- T&P
  - Теория + практика
- Знания из первых рук
- «Связка» курсов
  - Но можно выбирать и по отдельности

- Учим с нуля



ВВЕДЕНИЕ В УПРАВЛЕНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Курс по выбору, 2017/2018 уч.г.,1-2 модули, 3/4 курс ПМИ

Дмитриев Михаил Геннадьевич

М.Г. Дмитриев
mdmitriev@mail.ru

Макаров Дмитрий Александрович

Д.А. Макаров
makarov@isa.ru

Про курс

Цели курса:

- Дать основополагающие ***знания*** в области математической теории управления техническими системами.
- Отразить ***современные тенденции и подходы*** в области управления робототехнических систем (РТС).
- Приобрести ***навыки*** компьютерного моделирования и программирования автономных РТС.

Способы достижения целей:

- Лекции.
- Лабораторные работы.
- Научные семинары с привлечением специалистов, выпускников ВШЭ, аспирантов ВШЭ и ИСА ФИЦ РАН.
- Участие в научной деятельности.

Теория vs Практика

Формула курса: 2/3 теории + 1/3 практики

теория – лекции + самостоятельное изучение источников

практика – лабораторные работы.

- Моделирование в MATLAB/Simulink или аналогах.
- Управление конкретными автономными робототехническими системами (модель Segway, миниатюрный квадрокоптер)

Примеры рассматриваемых задач

- Как разработать алгоритм обратной связи, обеспечивающий стабилизацию РТС?
  - Вектор состояния РТС полностью известен/ не известен.
  - Модель РТС известна точно / неточно.
  - Есть шум в датчиках.
  - Необходимо найти алгоритм управления, оптимальный с той или иной точки зрения.

Некоторые темы курса

- Некоторые сведения из теории ОДУ
- Понятие устойчивости.
- Управление линейными динамическими системами.
- Динамическое программирование.
- Принцип максимума Понтрягина для задач оптимального управления.
- Управляемые линейные динамические системы с помехами.
- **Современные подходы для управления РТС.**
- **Классы робототехнических систем.**
- **Моделирование движения роботов в пространстве.**
- Особенности реализации регуляторов в архитектуре интеллектуальной системы управления STRL.

Формула оценки

10% - посещения лекций (N баллов по десятибалльной шкале = % посещения * 0.01, т.е. max = 1 балл),

10% - посещения практических занятий (N баллов = % посещения * 0.01, max = 1 балл),

40% - оценка по практике (N баллов = оценка по практике по десятибалльной шкале * 0.4, т.е. max = 4 балла),

40% - письменный экзамен (n баллов = оценка на экзамене по десятибалльной шкале * 0.4, т.е. max = 4 балла),

т.е. итоговая 10 баллов = 0.1x1+0.1x10+0.4x10+0.4x10.

Вопросы?

МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Курс по выбору, 2017/2018 уч.г.,3 модуль, 3/4 курс ПМИ

Панов Александр Игоревич

Доцент

А.И. Панов
apanov@hse.ru

Яковлев Константин Сергеевич

Доцент

К.С. Яковлев
kyakovlev@hse.ru

Про что этот курс?

- Искусственный интеллект + роботы = интеллектуальное программное обеспечение для робототехнических систем
  - Архитектуры управления
  - Память, представление и приобретение знаний
  - Построение карт местности и планирование траекторий
  - Планирование поведения
  - Коалиции роботов
- **Методы и алгоритмы**
  - машинное обучение (обучение с подкреплением, «глубокие» архитектуры)
  - Планирование поведения и траекторий
  - SLAM и компьютерное зрение

Теория vs Практика

Формула курса:

1/3 теории + 2/3 практики

теория – лекции + самостоятельное изучение источников (статьи и зарубежные курсы ведущих университетов по теме)

практика – лабораторные работы по кейсам (конкретным примерам из области РТС)

- C/C++
- Python
- ROS (Linux)
- Gazebo (Linux)

Примерное расписание

3 пары в неделю – 1 лекция и 2 лабораторные

- 12-30 января – введение и принципы организации когнитивных систем управления роботами
- 2-16 февраля – представление знаний в целях управления роботами
- 20-27 февраля – приобретение знаний
- 2-13 марта – планирование траекторий
- 16-23 марта – планирование поведения
- 27-30 марта – подведение итогов и защита проектов

Формула оценки

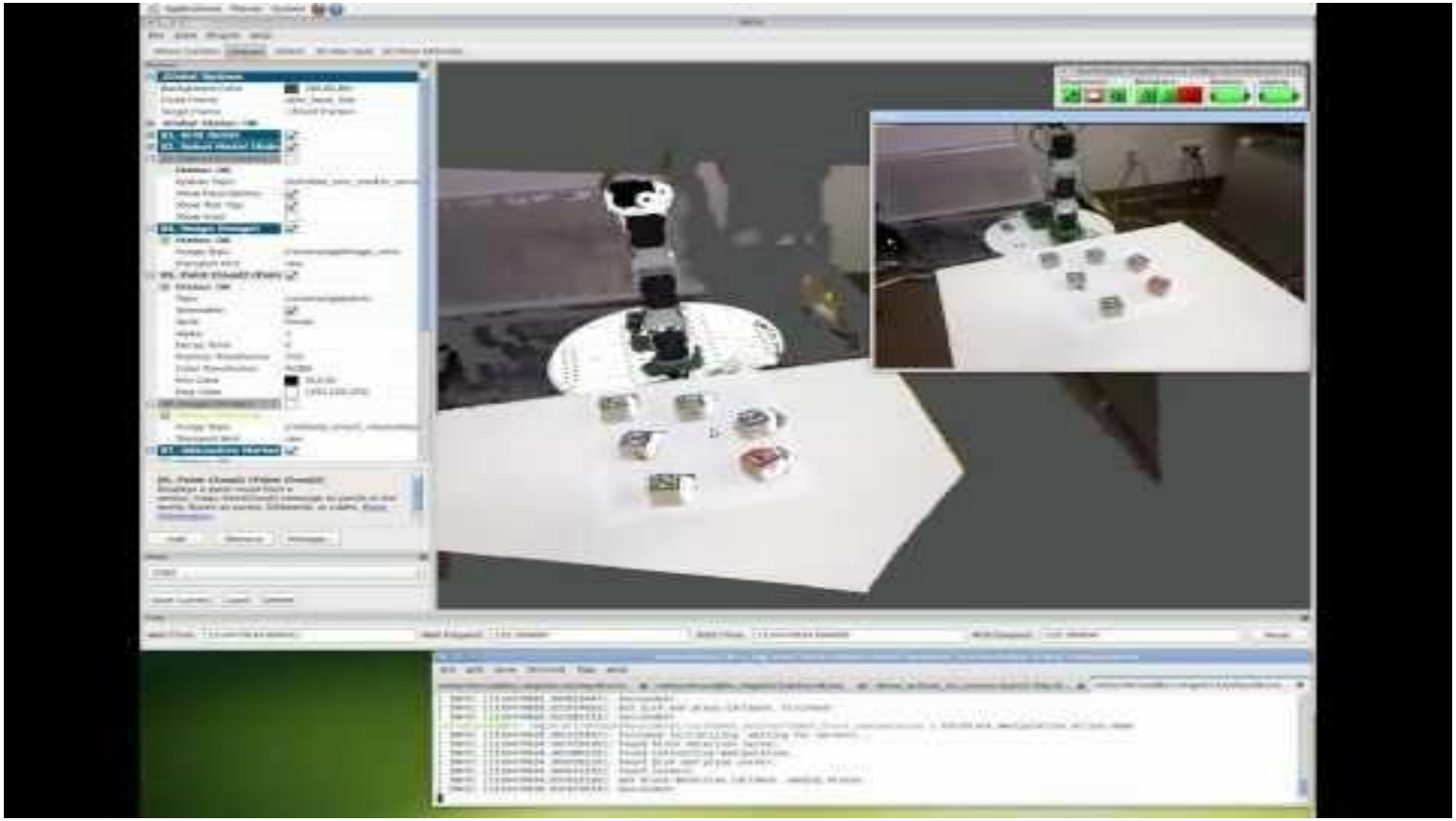
$$О_{итог} = 0.5 \cdot О_{проект} + 0.5 \cdot О_{накопл}$$

$$О_{накопл} = 0.15 \cdot О_{самост} + 0.15 \cdot О_{ауд} + 0.7 \cdot О_{ДЗ}$$

Примеры рассматриваемых задач

- Как научить колесного мобильного робота перемещаться из точки А в точку Б?
  - Карта известна/карта не известна
  - Времени на планирование траектории много / времени на планирование траектории нет
  - А если нам нужна плавная траектория?
  - А что если здесь заиспользовать нейросеть?
  - А если робот не 1 а их 100?
- Как научить робота с манипулятором составлять различные композиции из объектов на столе?
  - Объекты разные (тяжелые, мягкие, прозранчые)
  - Объекты нужны для разных целей (чтобы подставить под другой)
  - Если нам не известны действия в этой среде?
  - А если роботов несколько?

Примеры рассматриваемых задач

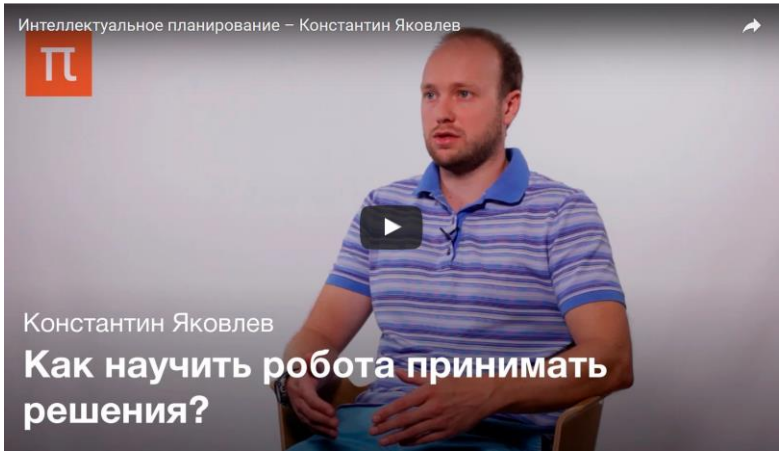


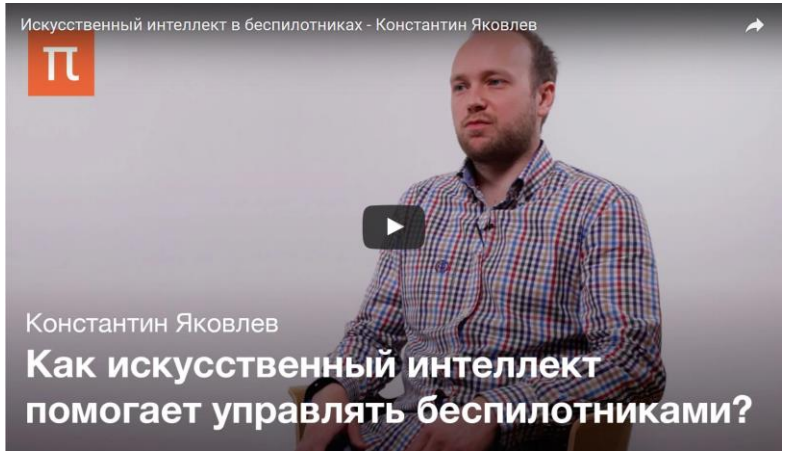
Дополнительная информация

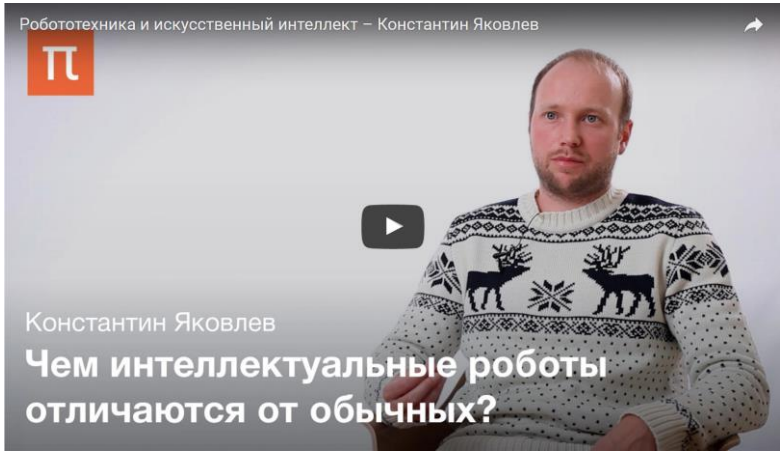
- Постнаука
- SLabAI - http://slabai.ru
- ISyT - http://isyt2017.spiiras.nw.ru
- Курсовые работы и летняя практика

- Вся информация есть (или будет) на:
  - Сайте кафедры - https://cs.hse.ru/mmsa/
  - Wiki CS
  - Наших персональных страничках

Постнаука


Интеллектуальное планирование – Константин Яковлев
Константин Яковлев
Как научить робота принимать решения?


Искусственный интеллект в беспилотниках - Константин Яковлев
Константин Яковлев
Как искусственный интеллект помогает управлять беспилотниками?


Робототехника и искусственный интеллект – Константин Яковлев
Константин Яковлев
Чем интеллектуальные роботы отличаются от обычных?

SLabAI

Студенческая лаборатория искусственного интеллекта

- Возможность поучаствовать в реальных научных проектах
- Летняя практика
- Оплачиваемая стажировка

www.slabai.ru

ISyT'17/ИСиТ'17

- **Школа-конференция для молодых ученых по основным направления искусственного интеллекта**
  1. Интеллектуальные роботы
  2. Машинное обучение и анализ данных
  3. Моделирование когнитивных функций человека
  4. Анализ естественного языка и текстов
  5. Многоагентные системы и коалиции
  6. Междисциплинарные приложения ИИ
- **Питер, лето, финский залив, белые ночи**
- Предварительная информация и регистрация
  - **http://isyt2017.spiiras.nw.ru/**
    (скоро будет обновленный сайт)

КР/ВКР/Проектная работа

- Вся информация есть (или будет) на:
  - Сайте кафедры - https://cs.hse.ru/mmsa/
  - Wiki CS
  - Наших персональных страничках

Вопросы?

Sk
Skolkovo
SKOLKOVO
ROBOTICS
INTERNATIONAL
2014
1-2 MARCH