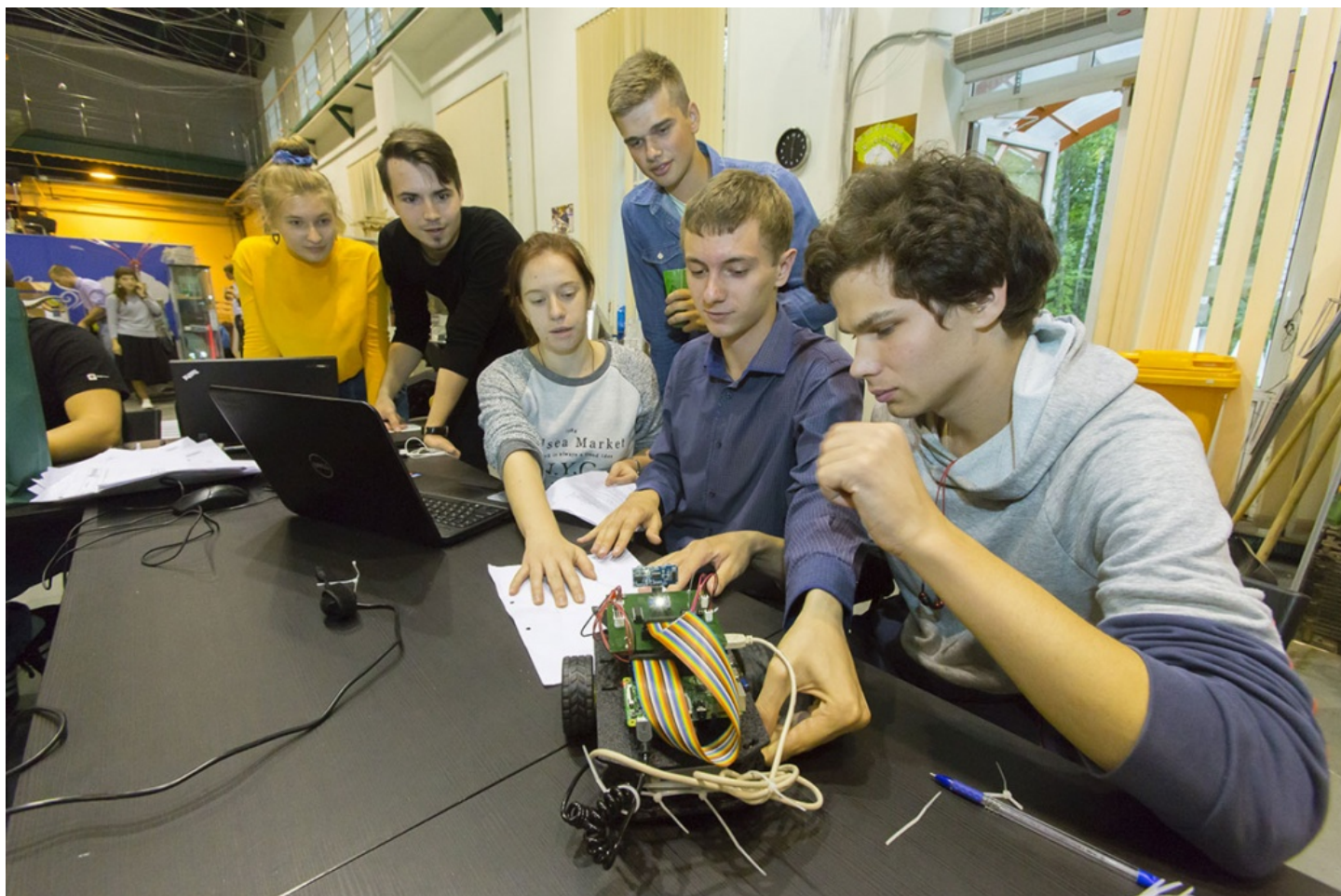
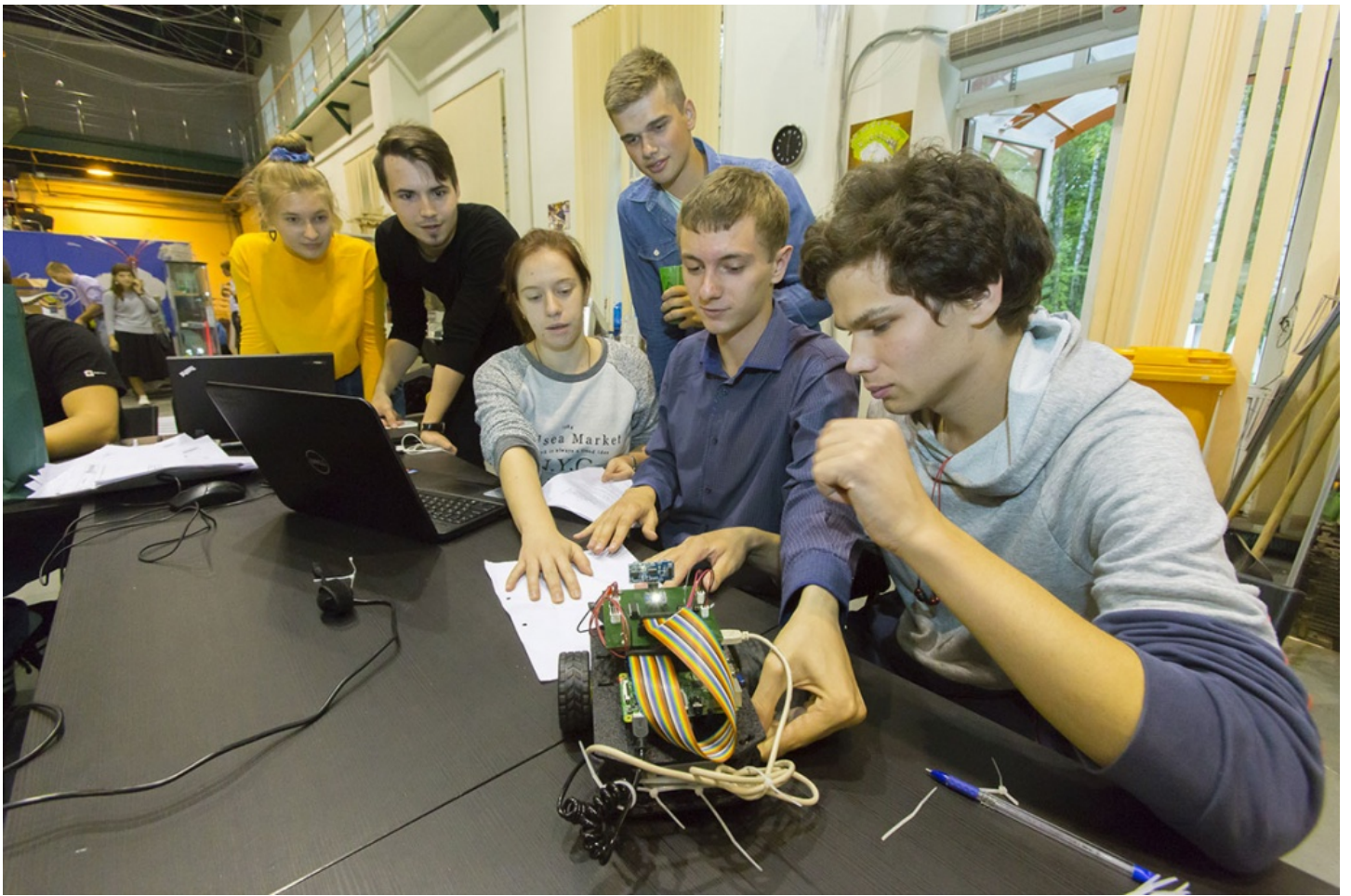


Робототехника: от научной фантастики к ежедневным будням инженеров и ученых



Прошло немногим более 70 лет с того момента, когда в нашем лексиконе появилось слово «робототехника». Как и многие другие подобные термины, первыми его стали употреблять писатели-фантасты. Но очень скоро со страниц художественных произведений это понятие переместилось в сферу науки и техники, и стало неременным атрибутом каждодневного труда ученых и инженеров.



В современном мире робототехника является одним из основных направлений научно-технического прогресса. Если изначально предметом робототехники было создание автоматических машин, способных заменять рабочих на различных технологических операциях, то сегодня уже появились, с одной стороны, многометровые строительные и космические манипуляторы, а с другой – миллиметрового размера медицинские и другие роботы. И сегодня предметом робототехники являются уже технические аналоги объектов живой природы в целом и робототехнические системы, функционирующие в «нечеловеческих» условиях – в космосе, в глубинах океана, и т.д. Все это и знаменует принципиально новый этап развития нашей цивилизации, этап, в развитие которого, безусловно, вносят свой вклад ученые и студенты Политеха.



В Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого в 2000 году на базе ЦНИИ робототехники и технической кибернетики была создана кафедра «Телематика». Здесь под руководством профессора Владимира Сергеевича Заборовского активно ведутся исследования в области робототехники. Сотрудники кафедры являются победителями различных конкурсов и обладателями почетных медалей, в том числе медали им. Н.А.Пилюгина (от Российского космического агентства) и медали им. В.П. Глушко за заслуги перед космонавтикой (от Федерации космонавтики России). Разработки кафедры демонстрируются на крупнейших выставках, например таких, как Петербургский инновационный форум и форум «Российский промышленник» (в рамках секции «Мехатроника и Робототехника»).

На кафедре «Телематика» создана учебно-научная лаборатория «Управления космическими системами». Уникальной особенностью данной лаборатории является то, что проводимые здесь исследования находятся на пересечении нескольких дисциплин – робототехники, теории управления, теории информации и теории алгоритмов. Так, наши [ученые и инженеры создали джойстик и программное обеспечение для управления роботами из космоса](#) для проведения космических экспериментов на борту Международной космической станции (МКС) в рамках проекта «Контур-2». Разработка представляет собой способный причудливо изогнуться в любом направлении гиперманипулятор КИМ (кинематический избыточный манипулятор) или, по-простому, Сурикат. Суть эксперимента в том, что космонавт, находясь на МКС, будет управлять роботами, находящимися на Земле. Это важный элемент в подготовке к созданию базы на Луне. На лунной поверхности человек может работать ограниченное время (не более нескольких часов подряд). А для создания лунной станции нужны месяцы, и эту задачу могут выполнить роботы.



Возможность на практике освоить различные методы удаленного управления роботами, в том числе режим телеприсутствия, имеют студенты и аспиранты Политеха. О том, как обучают будущих специалистов в этой сфере в нашем вузе, рассказал в интервью кандидат технических наук, профессор кафедры «Телематика» Института прикладной математики и механики (ИПММ) СПбПУ Михаил Александрович КУРОЧКИН.

- Михаил Александрович, как студенты Политеха начинают осваивать робототехнику - на сегодняшний день одно из самых востребованных, перспективных и в то же время сложных направлений высшей школы?

- На первом курсе студенты на кафедре «Телематика» получают базовое образование в области математики и программирования по направлению «Математика и компьютерные науки» и практические навыки использования классических алгоритмов и программ, а уже потом выбирают специализацию - в том числе и высокопроизводительные вычисления, и управление роботами. Учебный план подготовки специалистов включает изучение таких дисциплин, как математическая логика, параллельные вычисления, методы защиты информации, методы искусственного интеллекта и машинного обучения.



Большое внимание уделяется изучению архитектуры суперкомпьютеров, операционным системам, суперкомпьютерному моделированию. Блок дисциплин управления роботами ориентирован на изучение методов управления выполнением сложных операций – к примеру, монтажных, перевозки грузов, мониторинга местности, устранения последствий стихийных бедствий и других.

Студенты выполняют упражнения, связанные с работой роботов в экстремальных условиях – перемещением в труднодоступных районах и реализацией тех функций, которые не может сделать человек. Такие роботы нужны МЧС, военным, геологам. Вопросы конструирования роботов изучаются в рамках другого направления – «Мехатроника и робототехника».

- Со временем и без того сложные задачи еще усложняются?

- Да, мы знакомим студентов с особенностями программирования реальных объектов – это уже совсем другой уровень, более серьезный. Разработано несколько вариантов лабораторных и курсовых работ, на которых ребята учатся разрабатывать программы движения роботов по сложным трассам, пересеченной местности, неизвестном лабиринте. Представьте себе, робот должен найти выход из лабиринта вне зависимости от того, где он будет находиться в начальной фазе и не получая дополнительной информации от других источников.



И самое важное – мы учим роботов взаимодействовать друг с другом при решении сложной задачи. Это совершенно новое направление. В этих задачах перед группой роботов ставится конкретная цель и ряд ограничений, отражающих особенности среды пребывания, объем ресурсов, функциональные возможности робота, ограничения по времени и другие. В зависимости от ситуации, которая может возникнуть во время решения задачи, роботы должны уметь перестроить план своих действий, при необходимости выполнить ремонтные работы, взять на себя работу соседнего робота, если тот вышел из строя. Такая схема взаимодействия очень похожа на поведение живых существ: представьте себе, что стая птиц может лететь без вожака, координируя свои действия, не сталкиваясь друг с другом, при этом осуществляя перелет на тысячи километров, муравьи – строить муравейник... Примеров множество!

- Вы готовите специалистов узкого профиля?

- Ни в коем случае. Все наши студенты решают системные задачи, современные специалисты должны быть подготовлены не только в одном направлении, а понимать и решать проблемы в смежных областях.

- Приведите, пожалуйста, несколько примеров практической реализации ваших научных изысканий.

- Примеров много, приведу самые масштабные проекты. Во-первых, это работа с Международной космической станцией, где мы наглядно демонстрируем возможность

взаимодействия космонавта, находящегося на орбите, с роботами, которые находятся на Земле.

Во-вторых, работа с компанией Ford Motors: мы принимаем участие в разработке программ движения автомобилей без водителей. Здесь тоже важно наладить надежную взаимосвязь техники, организовать передачу данных, чтобы была полная информация о той среде, где находится машина – о транспортной сети, о возможных аварийных ситуациях, погодных условиях, ремонтных работах и так далее. Данные оперативно передаются между всеми компонентами группы движущихся объектов.

- Наш университет недавно запустил Суперкомпьютерный центр. Помогает ли он в вашей работе?

- Несомненно. Это мощный современный инструмент для решения задач математического моделирования, который открывает перед нами новые возможности. Для решения масштабных системных задач нужны большие мощности – и их дает нам новый Суперкомпьютерный центр «Политехнический».

Мы включаем в учебный процесс последние наработки из различных областей, такие как «Большие данные», «Глубокое машинное обучение», «Распознавание образов», «Реляционные информационные структуры» и другие. А вообще, наша научная область, в отличие от той же механики, где все было открыто еще в XIX веке, находится, как на вулкане: всё постоянно меняется, и то, что еще несколько лет назад казалось невозможным для ученых, сегодня могут делать даже школьники. Так что почивать на лаврах нам некогда – мы работаем, изменяемся в соответствии с требованиями времени и хотим сделать наших выпускников лучшими и самыми успешными!

Материал подготовлен Медиа-центром СПбПУ