

# MATLAB & Simulink

## Проектно-Ориентированное обучение



# Возможность многодисциплинарной работы... во многих индустриях!

**Математическое  
моделирование**

---

**ЦОС и системы связи**

---

**Системы управления**

---

**Анализ данных**

---

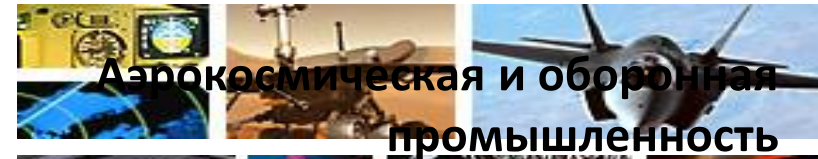
**Компьютерное зрение и  
обработка изображений**

---

**Физическое моделирование**

---

**Машинное и глубокое  
обучение**

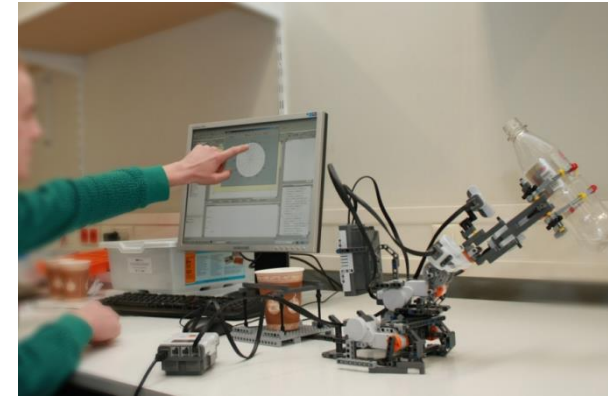
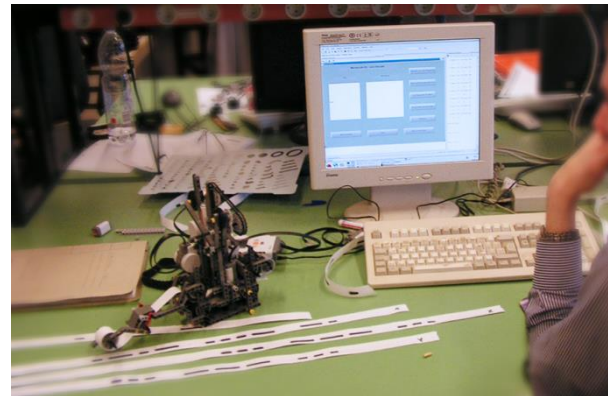


“Вычислительное мышление будет  
фундаментальным навыком,  
используемым всеми к середине 21-го  
века. Так же, как чтение, письмо и  
арифметика”

Jeannette Wing (2011)  
VP Microsoft Research  
Carnegie Mellon

# Проектно-ориентированное обучение

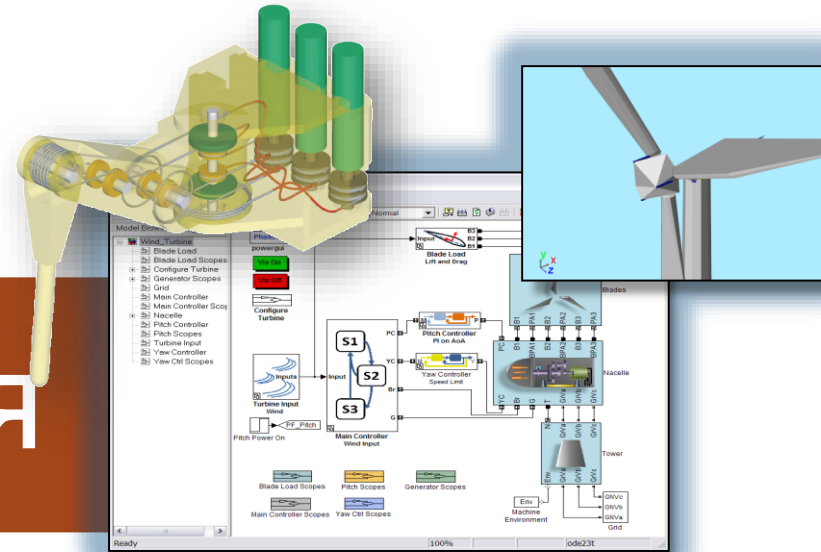
**Проектное обучение** это комплексный подход к **обучению и преподаванию** в классе, цель которого вовлечь студентов в изучение **настоящих проблем\***



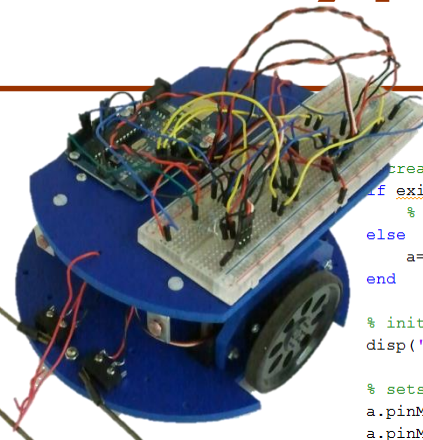
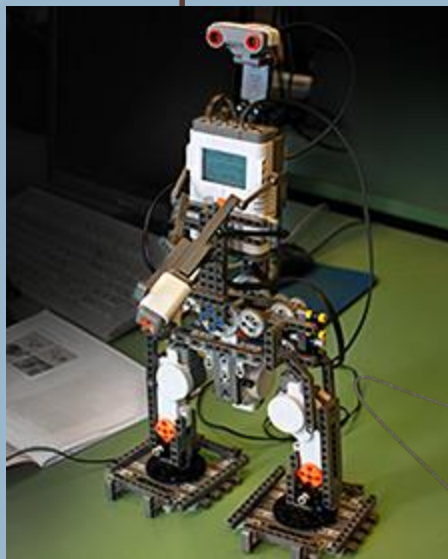
\* Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning, Educational Psychologist  
[Volume 26, Issue 3-4](#), 1991

# MATLAB и Simulink – решение для Проектного обучения

## Симуляция



## «Железо»



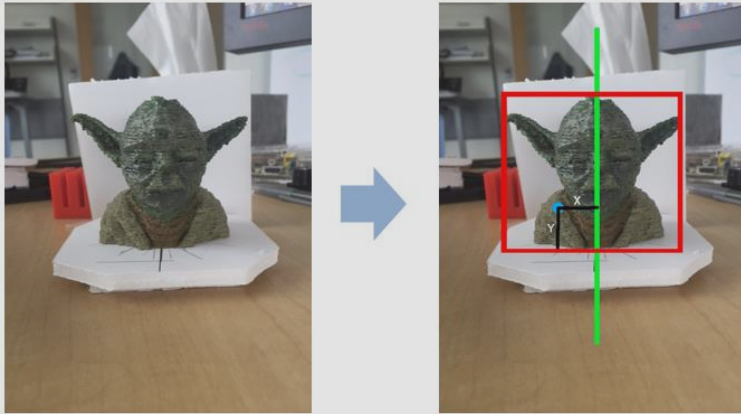
```

create arduino object and connect to board
if exist('a') && isa(a,'arduino') && isvalid(a),
    % nothing to do
else
    a=arduino('DEMO');
end

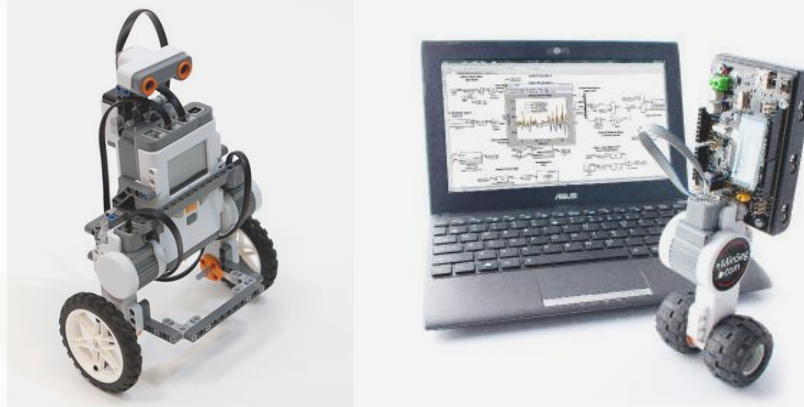
% initialize pins
disp('Initializing Pins ...');

% sets digital input pins
a.pinMode(2, 'INPUT');
a.pinMode(3, 'INPUT');
    
```

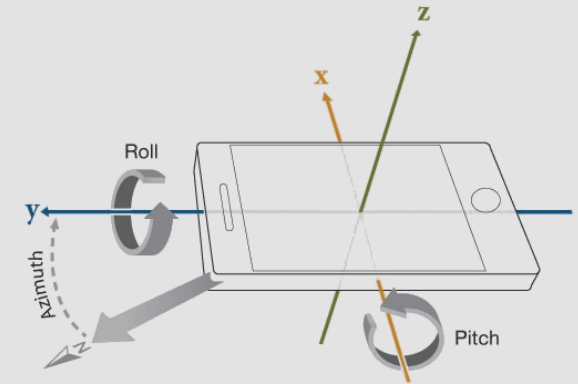
# Поддержка недорогих аппаратных платформ и мобильных датчиков



MATLAB based 3D Scanner using  
Raspberry Pi



Self-balancing robots using  
LEGO and Arduino



Sensor support for  
Android and iOS devices

Search: MATLAB Hardware Catalog

# MATLAB Academy

## Get Started



MATLAB Onramp

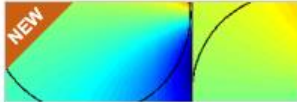


Deep Learning Onramp

4 часа бесплатного контента – доступно всем

## Computational Mathematics

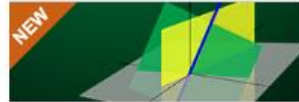
\*Available only to users at universities that offer campus-wide online training access.



Solving Nonlinear Equations with MATLAB



Solving Ordinary Differential Equations with MATLAB



Introduction to Linear Algebra with MATLAB



Introduction to Statistical Methods with MATLAB

>7 часов по решению задач численными методами с MATLAB доступно а рамках ТАН

## Core MATLAB Functionality



MATLAB Fundamentals

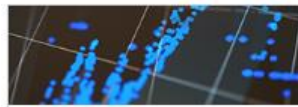


MATLAB Programming Techniques



MATLAB for Financial Applications

## Data Analytics



MATLAB for Data Processing and Visualization



Machine Learning with MATLAB

>80 часов по использованию MATLAB для решения специализированных задач доступно в рамках ТАН

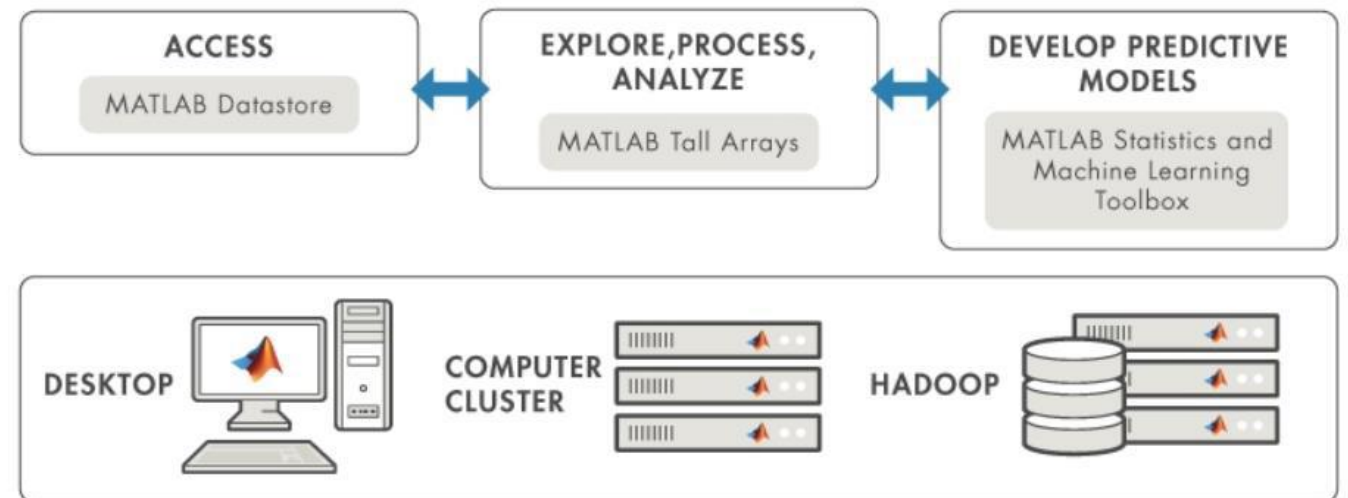


# Цифровая экономика и цифровизация образования\*

- Большие данные;
- Нейротехнологии и искусственный интеллект;
- Системы распределенного реестра;
- Квантовые технологии;
- Новые производственные технологии;
- Промышленный интернет;
- Компоненты робототехники и сенсорика;
- Технологии беспроводной связи;
- Технологии виртуальной и дополненной реальностей.

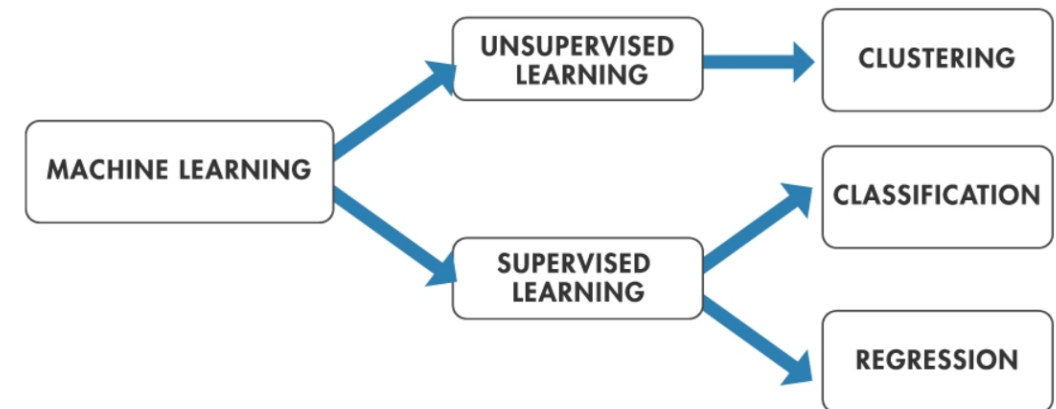
# Большие данные

- **Простота.** Все функции МАТЛАБ автоматически поддерживают работу с данными любого объема
- **Эффективность.** МАТЛАБ «из коробки» предоставляет тысячи проверенных временем алгоритмов.
- **Удобство.** МАТЛАБ полностью интегрируется в современную инфраструктуру по работе с большими объемами данных, включая поддержку NoSQL, Hadoop, HDFS и Spark.
- **Масштабируемость.** Начать разработку алгоритмов можно с обработки локальных данных и затем автоматически перенести их на Hadoop без необходимости переписывать их заново.



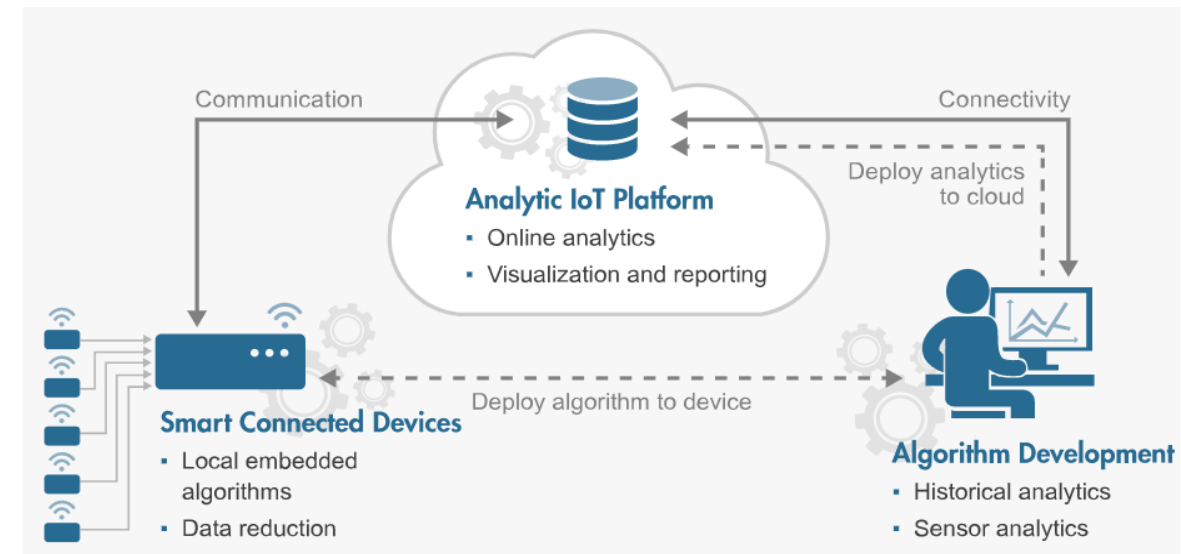
# Нейротехнологии и искусственный интеллект

- **Машинное обучение.** Используя продвинутую математику и встроенные алгоритмы МАТЛАБ позволяет обучать нейронные сети на основе больших данных как по методике «с учителем», так и «без учителя», и решать задачи кластеризации, классификации и регрессии.
- **Глубокое обучение.** Прямой доступ к современным нейросетевым моделям (GoogLeNet, VGG-16, VGG-19, AlexNet, ResNet-50, ResNet-101 и др.), быстрое обучение моделей (в т.ч. на GPU) и высокая скорость работы обученных моделей, визуализация промежуточных результатов обучения и многое другое.
- **Работа с естественными языками.** МАТЛАБ поддерживает обработку текстов на естественных языках, в т.ч. импорт текста из различных форматов (PDF, Word и др.), выделение ключевых (значимых) слов, построение облака значимых понятий, выполнять латентно-семантический анализ и латентное размещение Дирихле.



# Промышленный интернет

- **Умные устройства.** МАТЛАБ позволяет разрабатывать алгоритмы и на их основе автоматически генерировать код для встраиваемых процессоров, которые устанавливаются на «умные» устройства и позволяют осуществлять сбор и предварительную обработку данных, обмениваться данными с другими устройствами, принимать решения на основе методов искусственного интеллекта.
- **Аналитическая платформа.** Выполняет обработку и анализ собираемых данных в реальном (или близком к реальному) масштабе времени. МАТЛАБ предлагает готовую облачную платформу ThingSpeak для решения задач IoT.
- **Разработка аналитических алгоритмов.** МАТЛАБ позволяет разрабатывать аналитические алгоритмы, в т.ч. предсказательную аналитику, и автоматически публиковать их на IoT-платформе (аналитической платформе).



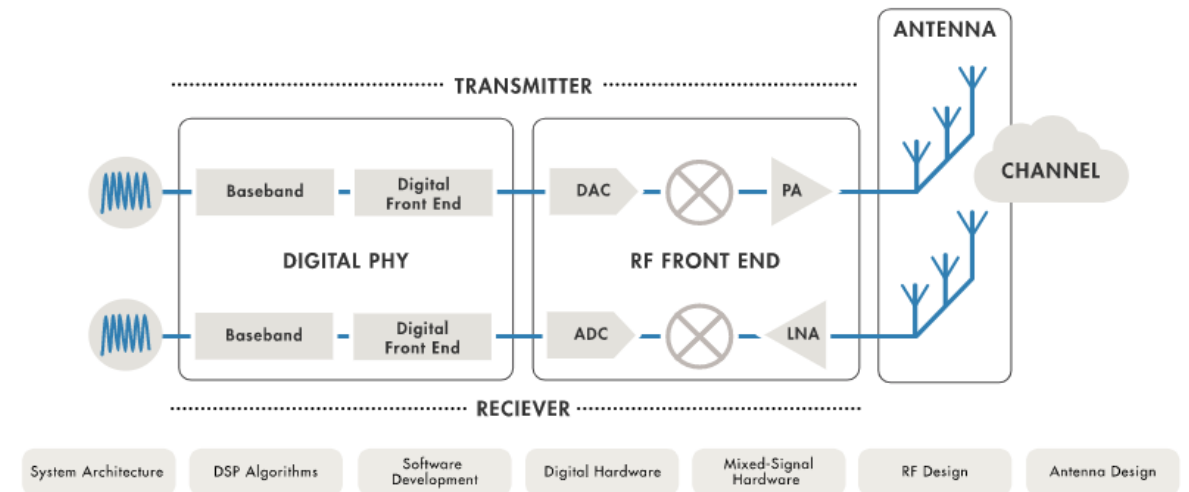
# Компоненты робототехники и сенсорика

- **Системная архитектура.** МАТЛАБ позволяет создать полностью цифровую модель робота
- **Проектирование 3D модели.** Разработка механики движения робота на основе САПР-модели и множества ограничений различной природы.
- **Работа с сенсорами.** Работа с сенсорами через Robot Operation System (ROS).
- **Восприятие окружающей среды.** Встроенные алгоритмы МАТЛАБ и поддержка глубокого обучения позволяют интерактивно выполнять обнаружение и отслеживание объектов, оценивать траекторию движения, обрабатывать данные с сенсоров.
- **Принятие решений.** Поддерживается SLAM-технология, позволяющая роботу определять свое положение на карте местности и выполнять автономную навигацию.
- **Автоматическая генерация кода.**



# Технологии беспроводной связи

- **Системная архитектура.** Создание полной цифровой модели устройства связи (исполняемой спецификации), включая цифровую и аналоговую части (на физическом уровне), алгоритмическую часть (на канальном, сетевом, транспортном и сеансовом уровнях).
- **Цифровая часть.** Основа всех современных систем связи – это алгоритмы.
- **Стандарты.** Поддержка разработки в рамках самых современных стандартов и подходов: 5G, LTE, WLAN.
- **Аналоговая часть.** МАТЛАБ предоставляет инструменты для разработки высокочастотного блока и антенн.
- **Автоматическая генерация кода.**

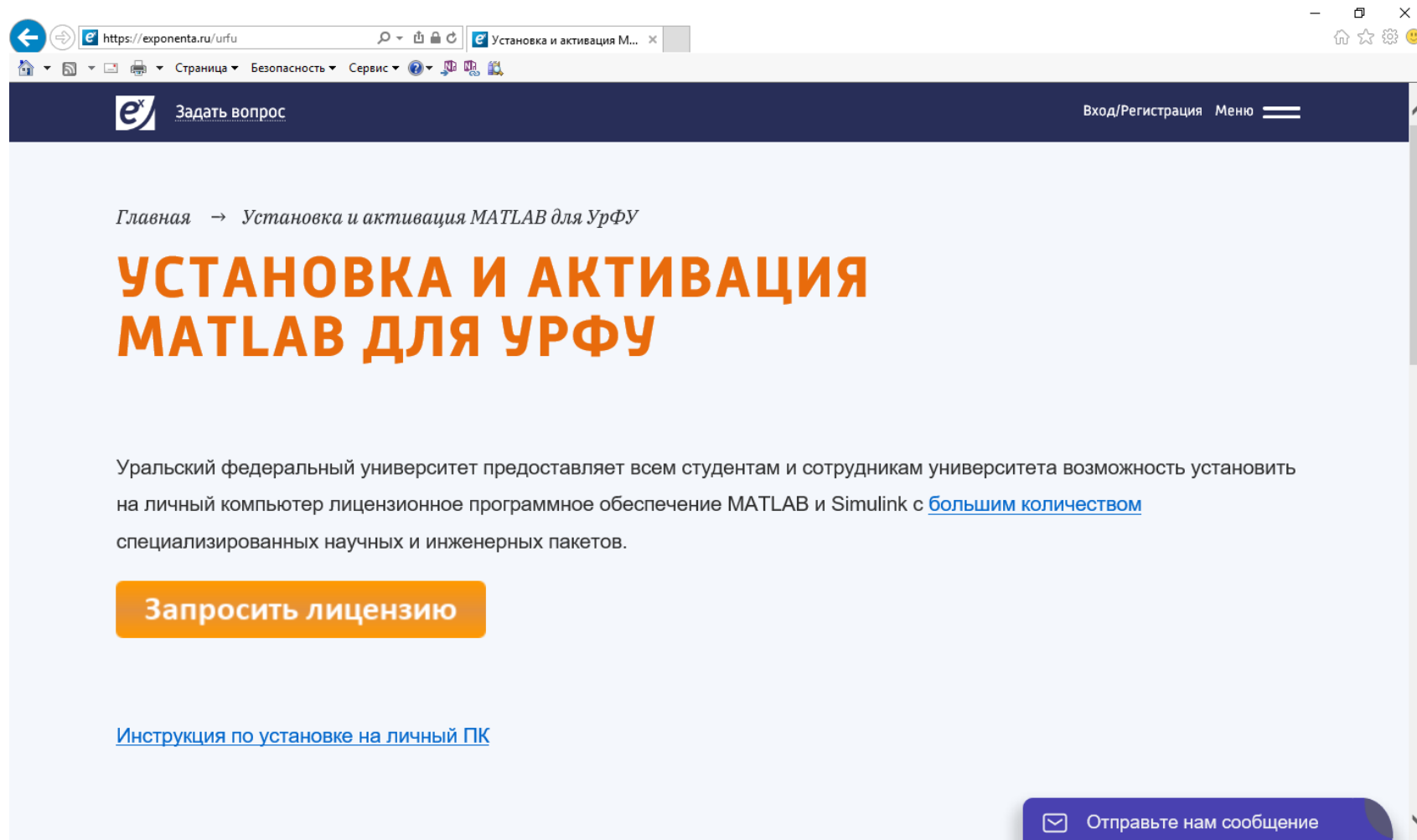


# Технологии виртуальной и дополненной реальности

- **Создание виртуальной реальности.** Встроенный 3D-редактор, импорт 3D-моделей из современных САПР-систем. Поддерживаются форматы VRML и X3D, формат описания роботов URDF.
- **Моделирование виртуальной реальности.** Предоставляются средства для просмотра виртуального мира с различных точек зрения, вращения/приближения/удаления камеры, наблюдения объектов в движении, записи происходящего одновременно с нескольких позиций.
- **Взаимодействие с внешним миром.** Доступен двунаправленный интерфейс с виртуальным миром: объекты внутреннего мира могут реагировать на события внешнего мира, и наоборот, объекты внешнего мира могут обрабатывать события виртуального мира. Имеется поддержка 3D-мыши и джойстика с обратной связью.
- **Обнаружение столкновений.** Обеспечивается возможность определять столкновения облака точек, лучей, простой геометрии. Можно моделировать ультразвук, лидары, сенсоры прикосновений.



# Как получить лицензию на для индивидуального использования: [exponenta.ru/urfu](https://exponenta.ru/urfu)



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://exponenta.ru/urfu>. The page header includes the logo "e<sup>x</sup>" and the text "Задать вопрос" on the left, and "Вход/Регистрация Меню" on the right. The main content area features a breadcrumb "Главная → Установка и активация MATLAB для УрФУ" and a large orange heading "УСТАНОВКА И АКТИВАЦИЯ MATLAB ДЛЯ УРФУ". Below the heading, a paragraph states: "Уральский федеральный университет предоставляет всем студентам и сотрудникам университета возможность установить на личный компьютер лицензионное программное обеспечение MATLAB и Simulink с [большим количеством](#) специализированных научных и инженерных пакетов." A prominent orange button labeled "Запросить лицензию" is centered on the page. At the bottom left, there is a blue link "Инструкция по установке на личный ПК". At the bottom right, a blue button with an envelope icon says "Отправьте нам сообщение".



# Быстрый старт: <https://www.mathworks.com/academia>

## Getting Started



**MATLAB Onramp**  
Get started quickly with the basics of MATLAB.

[Launch](#) [Details](#)



**Simulink Onramp**  
Get started quickly with the basics of Simulink.

[Details](#)



**Deep Learning Onramp**  
Get started quickly using deep learning methods to perform image recognition.

[Launch](#) [Details](#)

## Core MATLAB



**MATLAB Fundamentals**  
Learn core MATLAB functionality for data analysis, modeling, and programming.

[Launch](#) [Details](#)



**MATLAB for Data Processing and Visualization**  
Create custom visualizations and automate your data analysis tasks.

[Launch](#) [Details](#)



**MATLAB Programming Techniques**  
Improve the robustness, flexibility, and efficiency of your MATLAB code.


[Launch](#) [Details](#)



**MATLAB for Financial Applications**  
Learn MATLAB for financial data analysis and modeling.

[Launch](#) [Details](#)

## Data Science



**Machine Learning with MATLAB**  
Explore data and build predictive models.

[Launch](#) [Details](#)



**Deep Learning with MATLAB**  
Learn the theory and practice of building deep neural networks with real-life image and sequence data.

[Launch](#) [Details](#)

## Computational Mathematics

\*Available only to users at universities that offer campus-wide online training access.



**Solving Nonlinear Equations with MATLAB**  
Use root finding methods to solve nonlinear equations.

[Launch](#)



**Solving Ordinary Differential Equations with MATLAB**  
Use MATLAB ODE solvers to numerically solve ordinary differential equations.

[Launch](#)



**Introduction to Linear Algebra with MATLAB**  
Use matrix methods to solve systems of linear equations and perform eigenvalue decomposition.

[Launch](#)




**Introduction to Statistical Methods with MATLAB**  
Get started quickly with basic descriptive statistics and data fitting.

[Launch](#)


## Educators

Add MATLAB and Simulink to the classroom, as 5000 universities already have, and you inspire critical thinking and innovation. You also prepare students for prominent careers in industry, where the tools are the de facto standard for R&D. Get started and get inspired.




**MATLAB Campus License**

» [Get MATLAB for everyone](#)




**Self-Paced, Online Courses**

» [Learn MATLAB interactively, at your own pace](#)




**MATLAB Online**

» [Access MATLAB from any web browser](#)




**Live Editor**

» [A new way to create, edit, and run MATLAB code](#)




**MATLAB Courseware**

» [Download courseware](#)



**Arduino Engineering Kit**


» [Teach engineering concepts while programming Arduino projects with MATLAB and Simulink.](#)



**Trial Software**


Try MATLAB, Simulink, and Other Products

[Get trial software](#)



**Webinars for Instructors**

» [Explore curriculum ideas](#)



**Primary and Secondary Schools**

» [Teach with MATLAB and Simulink](#)