



Дистанционный курс

# **«РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОНОМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ»**

# Организаторы:

- *АНО «Образовательные ресурсы и технологический тренинг» (АНО ОРТ)*
- *Российская ассоциация образовательной робототехники*
- *Сетевая федеральная экспериментальная площадка по робототехнике Федерального института развития образования РФ*

# Задачи курса:

- Повышение квалификации педагогов в области инженерных компетенций и робототехники.
- Мотивация педагогов к участию в профильных робототехнических соревнованиях.
- Профориентация старшеклассников в области высоких технологий.
- Решение прикладных задач по робототехнике.
- Освоение элементов электроники и микропроцессоров на базе платформы Arduino.
- Освоение STEM-подходов в обучении старшеклассников.
- Привлечение педагогов к участию в программе ранней профориентации и начальной профессиональной подготовки школьников JuniorSkills.

# График обучения по курсу:

<i>Курс «Развитие компетенций в области современных технологий. Моделирование автономных транспортных средств»</i>	<b>14.01-4.04.16</b>
<b>1 Сессия - базовый курс</b>	<b>14.01-23.02.16</b>
<i>Курс «Развитие компетенций в области современных технологий» - для всех</i>	
<b>Каникулы</b>	<b>23.02-29.02.16</b>
<b>2 Сессия - курсы по выбору</b>	<b>1.03-28.03.16</b>
<i>Курс «Моделирование робоавтомобилей»</i>	
<i>Курс «Моделирование автономных летательный аппаратов»</i>	
<b>Сертификация</b>	<b>28.03-4.04.16</b>



# МОДУЛИ КУРСА

МОДУЛИ КУРСА



Модуль 1.

# КОМПЕТЕНЦИЯ "ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА"

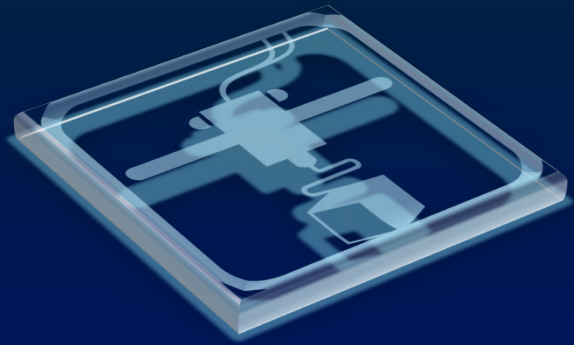
## Элементы модуля:

- Лекция 1. Компьютерная графика. Виды. Растровая, векторная, трехмерная.
- Лекция 2. Анализ задач JS компетенции Инженерная графика.
- Лекция 3. Методические приемы работы с детьми в освоении необходимых навыков векторной графики.
- Лабораторная работа №1
- Лазерная резка плоского объекта сложной формы. Сборка "Бутерброд".
- Лабораторная работа №2
- Лазерная резка объемной сборки. Рубка катера.
- Лабораторная работа №3
- Фрезеровка слоев на глубину по векторам. Многоуровневая деталь большой толщины.
- Методические рекомендации для проведения занятий со школьниками.

## Оборудование и ПО модуля:

### Программное обеспечение:

- Inkscape ( <http://inkscape.org/ru/download> )



Модуль 2.

# КОМПЕТЕНЦИЯ "ПРОТОТИПИРОВАНИЕ"



## Элементы модуля:

- Лекция 1. Аддитивные и субтрактивные (печать и фрезеровка) технологии получения прототипа. Примеры устройств.
- Лекция 2 CNC-технология. Общий механизм и программирование.
- Лекция 3. Осевые и координатные станки. Гибридные технологии обработки и прототипирования.
- Лабораторная работа №1
- SolidEdge (Компас) как программа твердотельного моделирования. Моделирование на основе эскизов.
- Лабораторная работа №2
- SolidEdge (Компас) как программа твердотельного моделирования часть 2 основные приемы работы и ресурсы для самоподготовки. Выполнение типовых заданий JSk средствами программы.
- Лабораторная работа №3
- Печать твердотельной детали. Особенности технологии и материалов. Устройство принтера. Послойная укладка. Допечатная подготовка модели.
- Методические рекомендации для проведения занятий со школьниками.

## Оборудование и ПО модуля:

### **Оборудование:**

Достаточно иметь доступ к оборудованию\*

- принтер 3D. Любой.

### **Программное обеспечение:**

- Solid Edge v16 Academic ( [http://www.plm.automation.siemens.com/ru\\_ru/academic/resources/solid-edge/student-download.cfm](http://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/academic/resources/solid-edge/student-download.cfm) )
- Autodesk Inventor Pro 2015 Academic ( <http://www.autodesk.com/education/free-software/all> )



Модуль 3.

# КОМПЕТЕНЦИЯ "ЭЛЕКТРОНИКА"

## Элементы модуля:

- Тема 1. Постоянный и переменный электрический ток. Законы и правила электрических цепей.
- Тема 2. Дискретные электронные компоненты, их назначение и основные характеристики.
- Тема 3. Интегральные микросхемы. Виды, назначение, характеристики.
- Тема 4. Микроконтроллеры и микроконтроллерные платы. Программирование микроконтроллеров.
- Лабораторная работа № 1. Состав лаборатории. Приборы инструменты и материалы. Правила работы. Быстрая сборка схем. Виды и правила монтажа. Правила пайки.
- Лабораторная работа № 2. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Выполнение чертежей схем и проектирование печатных плат. Симуляторы электронных схем.
- Лабораторная работа № 3. Изготовление печатных плат. «Сухая» и «мокрая» технология. Двусторонние платы в любительских условиях.
- Лабораторная работа № 4. Программирование Arduino. Программирование микроконтроллера AtMega с помощью Arduino.
- Методические рекомендации для проведения занятий со школьниками.

## Оборудование и ПО модуля:

### Оборудование:

- Достаточно иметь доступ к оборудованию\*
- элементы из набора Матрешка Y ( <http://amperka.ru/product/matryoshka-y> )
- паяльное оборудование,
- пинцет и др. инструменты

### Программное обеспечение:

- Arduino IDE



Модуль 4.

# КОМПЕТЕНЦИЯ "МЕХАТРОНИКА"

## Элементы модуля:

- Тема1: Знакомство со средой FluidSIM.
- Тема2: Основы электропневмоавтоматики. Пневмоприводы.
- Тема3: Основные понятия Булевой алгебры. Методы составления и решения таблиц истинности.
- Тема4: Реле как элемент памяти. Релейно-контакторные схемы.
- Тема5: Самоподхват реле. Реле счетчик. Реле времени.
- Тема6: Правила построения принципиальных электросхем.
- Тема7: Мехатронные станции MecLab.
- Тема8: Приводы в автономных транспортных средствах.
- Методические рекомендации для проведения занятий со школьниками.

## Оборудование и ПО модуля:

### **Оборудование:**

- Сервоприводы (любые)
- Lego Mindstorms NXT2.0 или Lego Mindstorms EV3.

### **Программное обеспечение:**

- среда разработки FluidSIM ( в курсе будет инструкция по скачиванию и установке бесплатной версии)
- мехатронные станции MecLab



Модуль 5.

# КОМПЕТЕНЦИЯ "МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА"

# Элементы модуля:

- Лекция 1. Двигатели постоянного тока.
- Лекция 2. Сервопривод.
- Лекция 3. Расширяем возможности Arduino с помощью плат расширения (шилдов).
- Лекция 4. Взаимодействие роботов с окружающей средой. Способы обнаружения препятствий.
- Лекция 5. Взаимодействие роботов с окружающей средой. Обзор особенностей моделирования ТС.
- Лекция 6. Основы теории автоматического управления.
- Лабораторная работа №1. Управление моторами.
- Лабораторная работа №2. Управление сервоприводом.
- Лабораторная работа №3. Управление моторами с помощью плат расширения.
- Лабораторная работа №4. Обнаружение препятствий.
- Лабораторная работа №5. Алгоритмы движения вдоль линии.
- Лабораторная работа №6. Задачи для робота.
- Лабораторная работа №7. Применение ТАУ в управлении роботом.
- Лабораторная работа №8. Проект «Аккуратная езда».
- Методические рекомендации для проведения занятий со школьниками.

# Оборудование и ПО модуля:

## Оборудование:

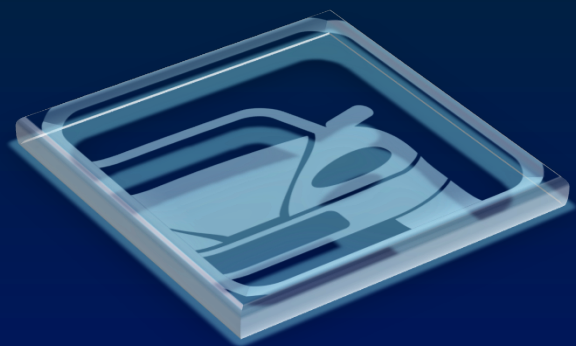
- ArduinoUno Rev3
- Макетная плата большая
- ArduinoMotorShield Rev3
- Инфракрасный датчик расстояния
- Датчик линии цифровой (2 шт)
- Датчик линии аналоговый (2 шт)
- Датчик температуры TMP36
- Мобильная платформа Turtle - 2WD для Arduino
- TowerPro SG 5010 серво двигатель
- Коллекторный двигатель
- Динамик (buzzer)
- Светодиоды 5мм зеленые
- Светодиоды 5мм красные

- Резисторы (220Ом, 1 кОм, 10 кОм)
- Переменные резисторы (потенциометры 10кОм)
- Транзисторы
- Транзисторы биполярные (NPN, BC337-16) 0.5W
- Силовые полевые транзисторы IRF540N
- Диоды выпрямительные 1N4007
- Источники питания
- Соединительные провода

## Программное обеспечение:

- Arduino IDE





Модуль 6А. Вариативный.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ РОБОАВТОМОБИЛЕЙ

## Элементы модуля:

- Движение по дороге. Преимущества и недостатки 4-х колёсного варианта компоновки ТС, повороты.
- Разгон и торможение.
- Датчики и получение данных о дороге и препятствиях.
- Выбор платформы для моделирования.
- Лабораторная №1. Построение шасси.
- Лабораторная №2. Программирование старта, остановки, поворотов.
- Лабораторная №3. Работа с датчиками для движения по дороге. Полоса и боковая стенка.
- Лабораторная №4. Приём и обработка данных по ИК каналу.
- Лабораторная №5. Препятствия и действия по предотвращению столкновений.
- Методические рекомендации для проведения занятий со школьниками.

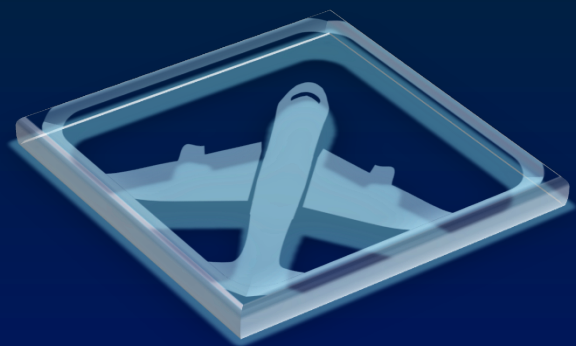
## Оборудование и ПО модуля:

Достаточно иметь доступ к оборудованию\*

- ArduinoUno Rev3
- MotorShield
- TowerPro SG 5010 серво двигатель
- шасси автомобиля в масштабе 1:10
- дальномер ультразвуковой или инфракрасный
- датчики линии (аналоговые)
- IrDA2 Click инфракрасный модуль.

### **Программное обеспечение:**

- Arduino IDE



Модуль 6Б. Вариативный.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

## Элементы модуля:

- Лекция 1. Основы аэродинамики и виды летательных аппаратов. Способы взлета и посадки.
- Лекция 2. Основы управления и динамики полета летательного аппарата.
- Лекция 3. Требования предъявляемые к ЛА.
- Лекция 4. Материалы и технологии используемые в авиастроении.
- Лекция 5. Системы сбора полетной информации.
- Лекция 6. Системы дистанционного управления ЛА.
- Лекция 7. Автоматическое управление полетом.
- Лабораторная работа №1
- Подключение к Ардуино датчика давления.
- Лабораторная работа №2
- Подключение к Ардуино гироскопа (акселерометра).
- Лабораторная работа №3
- Подключение к Ардуино компаса.
- Лабораторная работа №4
- Организация передачи данных по радиоканалу.
- Методические рекомендации для проведения занятий со школьниками.

## Оборудование и ПО модуля:

Достаточно иметь доступ к оборудованию\*

- Набор Матрешка Y ( <http://amperka.ru/product/matryoshka-y> )
- гироскоп с интерфейсом I2C
- компас с интерфейсом I2C
- барометр (высотомер) с интерфейсом I2C

## Программное обеспечение:

- Ардуино IDE



Модуль 7.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ СО ШКОЛЬНИКАМИ

# Элементы модуля:

- Обзор учебных программ. Обзор учебной и методической литературы.
- Средства обучения. Обзор образовательных механических, электронных и робототехнических наборов. Обзор учебных станков с ЧПУ, лазерных резачек, 3D-принтеров.
- Возможные формы организации занятий: Робототехника в рамках предмета Технология. Элективный курс. Клуб.
- Соревновательная деятельность. Подготовка к соревнованиям. Регламенты. Поля. Организация судейства. Волонтеры. Регистрация участников. Проведение соревнований. Награждение.
- Вебинар «Соревнования деятельность. Робототехника».
- Вебинар «Соревнования деятельность. Чемпионат спутникопостроения».

# Завершение обучения:

- Итоговый проект – 22 – 28 марта 2016 года
- Сертификация – 28 марта-3 апреля 2016 года
- Итоговый вебинар – 4 апреля 2016 года
- Анкетирование слушателей курсов – 4 апреля 2016 года
- Пересылка сертификатов и удостоверений о повышении квалификации с 5 апреля 2016 года



# ОРГМОМЕНТЫ ПО КУРСУ

ОРГМОМЕНТЫ ПО КУРСУ



# Для участия необходимо:

- Подать заявку на участие в дистанционных курсах (с **14 декабря по 28 декабря 2015 года**) по данной ссылке - <http://raor.ru/g2015/d%D1%81ourse/> (сайт РАОР);
- Иметь необходимое оборудование для прохождения обучения, в соответствии со списком в конце письма.
- Для юридических лиц - заключить договор и оплатить организационный взнос в размере **2000 рублей** по присланным организаторами реквизитам и счету.
- Для физических лиц – оплатить организационный взнос в размере **2000 рублей** по квитанции или в размере **1700 рублей** online через Яндекс-кошелек (инструкция здесь и номер счета здесь - <http://raor.ru/g2015/d%D1%81ourse/opl/>).
- Переслать на адрес [distans@ort.spb.ru](mailto:distans@ort.spb.ru) подтверждение оплаты.
- Получить от администратора курса логин и пароль для доступа в систему moodle

# Авторы-ведущие курса:

- **Максим Васильев (Москва)** – Президент Российской ассоциации образовательной робототехники (РАОР), председатель национального совета Всемирной робототехнической олимпиады (WRO), главный тренер сборной по олимпиадной робототехнике Москвы.
- **Сергей Косаченко (Томск)** – региональный представитель сборной школьников Томской области по робототехнике, тренер победителей различных робототехнических соревнований для школьников регионального и российского уровней, автор курса по микроэлектронике на контроллере Arduino.
- **Игорь Кот (Одесса, Украина)** – автор учебных программ и УМК по образовательной робототехнике, тренер неоднократных победителей Международных соревнований Robotraffic и Roborace (категория: школьники), судья международных соревнований.
- **Александр Кочегаров (Новосибирская область)** – старший региональный эксперт JS по электронике, региональный эксперт JS по мехатронике. Тренер победителей JuniorSkills II Национального чемпионата WorldSkills Hi-Tech 2015 в компетенции электроника.

# Авторы-ведущие курса:

- **Сергей Петров (Калининград)** – автор учебных программ и УМК по образовательной робототехнике, тренер команды-победителей ВРО и победителей JuniorSkills II Национального чемпионата WorldSkills Hi-Tech 2015 в компетенции электроника, судья Роботраффика, руководитель проекта КБ 2.0, руководитель лаборатории Балтийского федерального университета им. И.Канта.
- **Кирилл Романов (Екатеринбург)** – руководитель макетной мастерской, автор учебных курсов и УМК.
- **Николай Сенюшкин (Уфа)** – заместитель декана ФАДЭТ, старший научный сотрудник НИЛ САПР-Д Уфимского государственного авиационно-технического университета, канд.техн.наук, тренер призеров ВРО (категория Роботраффик).
- **Николай Цыбуляню (Черновцы, Украина)** – разработчик программ по мехатронике и мобильной робототехнике, тренер победителей Международных соревнований Robotraffic, судья ВРО (категория Роботраффик).

# Оргкомитет курса:

- **Куратор курса** – Галина Брусницына, к.п.н., директор Центр ОРТ Екатеринбург, координатор сетевой ФЭП ФИРО, [galina.brusnitsyna@ort.ru](mailto:galina.brusnitsyna@ort.ru).
- **Модератор курса** – Сергей Косаченко, заместитель директора по информационным технологиям, преподаватель микроэлектроники и робототехники в ОГБОУ "Томский физико-технический лицей", [kosachenkosv@yandex.ru](mailto:kosachenkosv@yandex.ru).
- **Администратор курса** – Елена Макарова, PR-менеджер НОУ "Центр "ОРТ-СПб", 8(812)405-80-11; 8(921)315-67-73, [elena\\_m@ort.spb.ru](mailto:elena_m@ort.spb.ru).