

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Изумрудновская основная общеобразовательная школа»



Утверждено  
приказом директора  
№03-02-60  
от «21» марта 2022г.

**Курс внеурочной деятельности**  
**«Практическая робототехника»**  
Срок реализации 2 года

п. Изумрудный  
2022

## **1. Пояснительная записка**

Программа внеурочной деятельности «Практическая робототехника» является программой технической **направленности**, разработана в соответствии со следующими **нормативно – правовыми документами**:

- Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.2012);
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. №196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- «Санитарно-эпидемиологические правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 4 июля 2014 г. N 41);
- Санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях. Санитарно - эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН 2.4.2. 2821-10), утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010г. №189, зарегистрированы в Министерстве юстиции России 03.03.2011, регистрационный номер 19993;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей";
- Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 04 сентября 2014 г. №1726-р;
- с учетом «Методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста»))» и использования оборудования центра «Точка роста».

Использование образовательного робототехнического набора конструктора программируемых моделей инженерных систем позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с образовательным робототехническим набором конструктора программируемых моделей инженерных систем ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

**Актуальность** программы «Практическая робототехника на основе конструктора программируемых моделей инженерных систем» связана с одной из важных проблем в России: недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

**Педагогическая целесообразность.** Использование образовательного робототехнического конструктора программируемых моделей инженерных систем позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию

инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с образовательным робототехническим набором конструктора программируемых моделей инженерных систем ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

**2. Цель программы:** развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

***Обучающие:***

- познакомить со средой программирования Arduino IDE;
- познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей;
- проектирование роботов и программирование их действий научиться применять на практике знания, полученные на кружке;
  - расширение области знаний о профессиях.

***Развивающие:***

- выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
  - развивать творческие способности и логическое мышление;
  - повышать общий интеллектуальный уровень подростков;
- развивать коммуникативные способности каждого ребёнка с учётом его индивидуальности, научить общению в коллективе и с коллективом, реализовать потребности ребят в содержательном и развивающем досуге.

***Воспитательные:***

- прививать чувство доброго и милосердного отношения к окружающему нас миру;
- воспитывать чувство ответственности, дисциплины и внимательного отношения к людям;

**3. Планируемые образовательные результаты.**

В ходе освоения содержания программы обеспечиваются условия для достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

***Личностные результаты:***

- освоены и приняты идеалы равенства, социальной справедливости, разнообразия культур как демократических гражданских ценностей;
- сформировано общее представление об окружающем мире в его природном, социальном, культурном многообразии и единстве;
  - понимание чувств других людей и сопереживание им;
- сформирована внутренняя позиция на уровне понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов;
  - понимание искусства как значимой сферы человеческой жизни;
- адекватная оценка своих возможностей, осознанная ответственность за общее благополучие.

***Метапредметные результаты:***

- навыки контроля и самооценки процесса и результата деятельности;
- умение ставить и формулировать проблемы;
- навыки осознанного и произвольного построения сообщения в устной форме, в том числе творческого характера;

- установление причинно-следственных связей.

### **Предметные результаты:**

- иметь общие представления о значении роботов в жизни человека.
- знать правила работы с конструктором. Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ).
- иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках.
- знать составные части универсального образовательного робототехнического набора конструктора программируемых моделей инженерных систем и их функций.
- воспроизводить этапы сборки.
- знать назначение кнопок модуля Arduino IDE.
- уметь составлять простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение.
- умение использовать ветвления и циклы при решении задач на движение.
- воспроизводить этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.
- уметь решать задачи на движение с остановкой на черной линии, вдоль черной линии.
- знать назначение и основные режимы работы датчика цвета, ультразвукового датчика.
- уметь выполнять расчеты при конструировании различных моделей роботов.
- уметь писать программы для движения по кругу через меню контроллера, по контуру треугольника, квадрата, внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.
- разрабатывать собственные модели в группах.
- программирование модели в группах.

### **4. Учебный план**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование учебного курса</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Формы промежуточной аттестации</b>
1.	Образовательная робототехника.	34	Разработка и моделирование следящей платформы
2.	Программирование моделей инженерных систем.	34	Программирование робота в R+Task2.0. Разработка и программирование роботов
	<b>ИТОГО:</b>	<b>68</b>	-

### **5. Календарный учебный график.**

#### **Продолжительность учебного года:**

Начало учебных занятий – 01 сентября

Конец учебных занятий – 28 мая

#### **Регламент образовательного процесса:**

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

#### **Продолжительность занятий:** Продолжительность

занятий в группах – 45 минут. Перерыв между занятиями – 10 минут.

### **Режим работы учреждения в период школьных каникул:**

Занятия по программе «Практическая робототехника на основе конструктора программируемых моделей инженерных систем» проводятся один раз в неделю по расписанию, утвержденному директором МБОУ Изумрудновская ООШ. в т.ч. составленному на период осенних и весенних каникул.

Количество учебных недель – 34.

## **6. Содержание изучаемых учебных курсов.**

### **Образовательный робототехнический набор «Стем лаборатория» (15 часов)**

Образовательный робототехнический конструктор программируемых моделей инженерных систем. Исполнительные механизмы. Сенсорные устройства. ИК- сенсор. Контроллер OpenCM9.04, назначение, принцип работы. Массив ИК- сенсоров, назначение, принцип работы. Контролер CM- 530. Назначение контактов в разъемах. Плата расширения STEM Board. Среда разработки Arduino. ИК датчик IRSS-10, устройство, принцип работы. Датчик расстояния DMS-80. Назначение, принцип работы. Контролер CM- 530. Сервопривод DYNAMIXEL AX-12A, AX12-W. Назначение, принцип работы. Датчик магнитного поля MGSS-10. Принцип работы датчика Холла. Датчик цвета Color Sensor CS-10. Значение индикаторов Mode Led.

### **Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam (18 часов)**

Что такое «Техническое зрение». Модуль технического зрения TrackingCam. Программное обеспечение для работы с модулем TrackingCam. Элементы интерфейса TrackingCamApp. Работа модуля TrackingCam с контроллером CM- 530. Работа модуля TrackingCam с контроллером OpenCM. Работа модуля TrackingCam с Arduino – совместимым контроллером. Следящая платформа: Настройка платформы CM - 530 и приводов DYNAMIXEL в утилите RoboPlus. Следящая платформа: Настройка телекамеры TrackingCam на распознавание мяча в программе TrackingCamApp. Следящая платформа: сборка платформы. Элементы модуля TrackingCam. Настройка модуля TrackingCam, распознавание разноцветных объектов. Практическая часть. Следящая платформа на модуле TrackingCam. Следование вдоль сложной линии: Сборка и подготовка типовой платформы. Следование вдоль сложной линии: Настройка модуля технического зрения TrackingCam. Следование вдоль сложной линии: Разработка управляющей программы, проверка системы на практике. Практическая часть: «Следование вдоль сложной линии». Следящая платформа: написание программы системы управления для контроллера CM- 530 в среде R+Task 2.0.

### **Среда разработки R+Task2.0 (9 часов)**

Среда разработки R+Task2.0. Программирование робота в R+Task2.0. Управление сервоприводами Dynamixel. Программирование робота в R+Task2.0. Работа с ИК-модулем IR Sensor IRSS-10. Работа с массивом ИК - сенсоров Sensor Array. Программирование робота в R+Task2.0. Захват предмета. Практическая часть: Модель робота- футболиста. Сборка платформы. Практическая часть: Модель робота-футболиста. Настройка модуля технического зрения. Разработка управляющей программы. Программирование робота в R+Task2.0. Работа с модулем технического зрения Tracking Cam. Следование по линии, захват объектов. Программирование робота в R+Task2.0. Движение по квадрату. Программирование моделей инженерных систем. Программированный контроллер образовательного комплекта.

### **Программирование моделей инженерных систем (21 час)**

Светодиод. Управляемый «программно» светодиод. Управляемый «вручную» светодиод. Пьезодинамик. Фоторезистор. Светодиодная сборка. Тактовая кнопка. Синтезатор. Дребезг контактов. Семисегментный индикатор. Термометр. Передача данных на ПК. Передача данных с ПК. LCD дисплей. Сервопривод. Шаговый привод. Двигатели постоянного тока. Датчик линии. Управление по ИК каналу. Управление по Bluetooth. Мобильная платформа.

### **Мультикоптеры (5 часов)**

Принципы управления и строение мультикоптеров. Техника безопасности полётов. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления. Настройки полётного контроллера. Инструктаж по технике безопасности полётов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций. Основы видеотрансляции. Настройка, установка FPV – оборудования.

### **3D-печать (2 часа)**

Моделирование объекта. Печать 3D моделей на 3D принтере. Основы 3D-моделирования для 3D-печати. Сферы применения 3D-печати. Технологии 3D-печати.

## **7. Организационно-педагогические условия реализации Программы.**

**Программа рассчитана на обучающихся 5 - 9 классов, возраст 11 – 15 лет, начало осознанного формирования личности ребенка. Дети могут осваивать теоретические и практические знания, умения, навыки, связанные с работой с робототехническими наборами.**

**Сроки реализации программы 2 года. Программа рассчитана на 68 часа (1 час в неделю).**

### **Формы и режим проведения занятий**

Учебные лекции, практические работы, лабораторные работы, конференции. Эти формы вовлекают детей в практическую деятельность, позволяют развить собственные познавательные навыки.

### **Формы обучения:**

- 1) коллективные (лекция, беседа, викторина, дискуссия, кинолекторий, экскурсия и т.п.);
- 2) групповые (обсуждение проблемы в группах и т.п.);
- 3) индивидуальные (индивидуальная консультация, выполнение практических работ, индивидуальных заданий и др).

Форма обучения: очная.

## **8. Оценочные и методические материалы**

### **8.1. Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса**

Словесные – инструктаж, объяснение, беседа, работа с учебником, другими печатными изданиями (составление плана, анализа).

Наглядные – демонстрация иллюстраций, видео материалов, слайдов, фотоматериалов, работа с методическими пособиями и раздаточным материалом, демонстрация учебных фильмов.

Практические - наблюдение, моделирование роботов, выполнение лабораторных работ.

Проблемное обучение – поиск (самостоятельный поиск ответа на поставленный вопрос или задание), самостоятельная разработка идеи, индивидуальные задания, разработка робототехнических проектов.

## 8.2 Формы подведения итогов реализации Программы

Данный курс не предполагает промежуточной или итоговой аттестации учащихся. В процессе обучения, учащиеся получают знания и опыт в области дополнительной дисциплины «Робототехника».

### Способы определения результативности (аттестация).

Оценивание уровня облученности школьников происходит по окончании курса, после выполнения и защиты индивидуальных проектов. Учащиеся получают сертификат по итогам курса в объеме 68 часов и похвальные листы за разработку индивидуальных моделей роботов. Тем самым они формируют свое портфолио, готовятся к выбору своей последующей траектории развития, формируют свою политехническую базу.

## 9. Материально-техническое обеспечение Программы

### 1) Материально – техническое обеспечение:

Оборудование и приборы: проектор, экран настенный, ноутбук, образовательный робототехнический набор «Конструктор программируемых моделей инженерных систем», набор технического зрения «Trackingcam», программируемый контроллер образовательного комплекта, квадрокоптер.

### 2) Дидактический материал: учебное пособие «Прикладная робототехника»

## 10. Кадровое обеспечение программы

Наименование курса	ФИО преподавателя	Занимаемая должность	Образование	Стаж работы	Квалификационная категория
1. Образовательная робототехника.	Ширкина Татьяна Григорьевна	учитель математики	Высшее	13	Высшая
2. Программирование моделей инженерных систем.	Ширкина Татьяна Григорьевна	учитель математики	Высшее	13	Высшая

## 11. Литература и электронные ресурсы.

- СТЕМ Лаборатория. Часть1 /А.О. Панфилов.- Электронная книга, 2018
- СТЕМ Лаборатория. Часть2 /А.О. Панфилов.- Электронная книга, 2019
- Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam / С.А. Воронников, Е.А. Девятериков, А.О. Панфилов,- Электронная книга, 2017
- Конструктор программируемых моделей инженерных систем /ООО «Прикладная робототехника»- Электронная книга, 2020
- <https://robogeek.ru/>
- <http://www.techrobots.ru/>
- <https://rusrobotiks.ru/>

## **12. Оборудование центра «Точка роста»**

1. Конструктор программируемых моделей инженерных систем Applied Robotics
2. Ноутбук П1554
3. Конструктор Lego Boost 17101. Набор для конструирования и программирования.



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Изумрудновская основная общеобразовательная школа»

Утверждено  
приказом директора  
№03-02-60  
от «21» марта 2022г.

**ПРОГРАММА внеурочной деятельности  
«Практическая робототехника»**

Возраст детей: 11 - 12 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель программы:  
Ширкина Татьяна Григорьевна,  
учитель математики

**п. Изумрудный**

2022 год

## **1. Планируемые результаты курса «Практическая робототехника»**

В ходе освоения содержания программы обеспечиваются условия для достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

### **Личностные результаты:**

- освоены и приняты идеалы равенства, социальной справедливости, разнообразия культур как демократических гражданских ценностей;
- сформировано общее представление об окружающем мире в его природном, социальном, культурном многообразии и единстве;
- понимание чувств других людей и сопереживание им;
- сформирована внутренняя позиция на уровне понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов;
- понимание искусства как значимой сферы человеческой жизни;
- адекватная оценка своих возможностей, осознанная ответственность за общее благополучие.

### **Метапредметные результаты:**

- навыки контроля и самооценки процесса и результата деятельности;
- умение ставить и формулировать проблемы;
- навыки осознанного и произвольного построения сообщения в устной форме, в том числе творческого характера;
- установление причинно-следственных связей.

### **Предметные результаты:**

- иметь общие представления о значении роботов в жизни человека.
- знать правила работы с конструктором. Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ).
- иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках.
- знать составные части универсального образовательного робототехнического набора «Конструктор программируемых моделей инженерных систем» и их функций.
- воспроизводить этапы сборки.
- знать назначение кнопок модуля Arduino IDE.

## **2. Содержание программы курса «Образовательная робототехника»**

### **Образовательный робототехнический набор «Конструктор программируемых моделей инженерных систем» (15 часов)**

Теория. Образовательный робототехнический набор «Конструктор программируемых моделей инженерных систем». Исполнительные механизмы. Сенсорные устройства. ИК-сенсор. Контроллер OpenCM9.04, назначение, принцип работы. Массив ИК- сенсоров, назначение, принцип работы. Контролер CM- 530. Назначение контактов в разъемах. Плата расширения STEM Board. Среда разработки Arduin. ИК датчик IRSS-10, устройство, принцип работы. Датчик расстояния DMS-80. Назначение, принцип работы.

*Практическая работа:* Контролер CM- 530. Сервопривод DYNAMIXEL AX-12A,

AX12-W. Назначение, принцип работы. Датчик магнитного поля MGSS-10. Принцип работы датчика Холла. Датчик цвета Color Sensor CS-10. Значение индикаторов Mode Led

### **Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam (13 часов)**

Теория. Что такое «Техническое зрение». Модуль технического зрения TrackingCam. Программное обеспечение для работы с модулем TrackingCam. Элементы интерфейса TrackingCamApp. Работа модуля TrackingCam с контроллером CM - 530. Работа модуля TrackingCam с контроллером OpenCM. Работа модуля TrackingCam с Arduino – совместимым контроллером. Следящая платформа: Настройка платформы CM - 530 и приводов DYNAMIXEL в утилите RoboPlus.

Практическая работа: Следящая платформа: Настройка телекамеры TrackingCam на распознавание мяча в программе TrackingCamApp. Следящая платформа: сборка платформы. Элементы модуля TrackingCam. Настройка модуля TrackingCam, распознавание разноцветных объектов. Практическая часть. Следящая платформа на модуле TrackingCam.

### **Программирование моделей инженерных систем (6 часов)**

Практическая работа: Светодиод. Управляемый «программно» светодиод. Управляемый «вручную» светодиод. Пьезодинамик. Фоторезистор. Светодиодная сборка. Тактовая кнопка. Синтезатор.

## **3. Учебно-тематический план курса «Образовательная робототехника».**

№ п/п	Наименование курса	Количество учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Образовательный робототехнический набор «Конструктор программируемых моделей инженерных систем»	15	10	5
2.	Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam.	13	8	5
3.	Программирование моделей инженерных систем.	6	-	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>16</b>

#### 4. Календарно – тематический план

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия	Дата
1.	1	Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот?	
2.	1	Образовательный робототехнический набор «Конструктор программируемых моделей инженерных систем»	
3.	1	Исполнительные механизмы	
4.	1	Сервопривод DYNAMIXEL AX-12A, AX12-W. Назначение, принцип работы.	
5.	1	Лабораторная работа 1. Светодиод	
6.	1	Сенсорные устройства. ИК- сенсор	
7.	1	ИК датчик IRSS-10, устройство, принцип работы	
8.	1	Датчик магнитного поля MGSS-10. Принцип работы датчика Холла.	
9.	1	Лабораторная работа 2. Управляемый «программно»светодиод	
10.	1	Датчик расстояния DMS-80. Назначение, принцип работы.	
11.	1	Датчик цвета Color Sensor CS-10	
12.	1	Массив ИК- сенсоров, назначение, принцип работы.	
13.	1	Контролер CM- 530	
14.	1	Лабораторная работа 3. Управляемый «вручную» светодиод	
15.	1	Значение индикаторов Mode Led	
16.	1	Контролер CM- 530. Назначение контактов в разъемах	
17.	1	Контроллер OpenCM9.04, назначение, принцип работы	
18.	1	Плата расширения STEM Board. Среда разработки Arduino IDE	
19.	1	Лабораторная работа 4. Пьезодинамик	
20.	1	Что такое «Техническое зрение»	
21.	1	Модуль технического зрения TrackingCam	
22.	1	Элементы модуля TrackingCam	
23.	1	Лабораторная работа 5. Фоторезистор	
24.	1	Программное обеспечение для работы с модулем TrackingCam	
25.	1	Элементы интерфейса TrackingCamApp	
26.	1	Настройка модуля TrackingCam, распознавание разноцветных объектов	
27.	1	Работа модуля TrackingCam с контроллером CM- 530	
28.	1	Лабораторная работа 6 Светодиодная сборка	
29.	1	Работа модуля TrackingCam с контроллером OpenCM	
30.	1	Работа модуля TrackingCam с Arduino –совместимым контроллером	
31.	1	Практическая часть. Следящая платформа на модуле TrackingCam	
32.	1	Лабораторная работа 7. Тактовая кнопка	
33.	1	Следящая платформа: сборка платформы	
34.	1	Следящая платформа: Настройка платформы CM-530 и приводов DYNAMIXEL в утилите RoboPlus	

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Изумрудновская основная общеобразовательная школа»

Утверждено  
приказом директора  
№03-02-60  
от «21» марта 2022г.

ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«Практическая робототехника»

Возраст детей: 13 - 15 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель программы:  
Ширкина Татьяна Григорьевна,  
учитель математики

**п.Изумрудный**

2022 Год

## **1. Планируемые результаты курса «Программирование моделей инженерных систем»**

В ходе освоения содержания программы обеспечиваются условия для достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

### **Личностные результаты:**

- освоены и приняты идеалы равенства, социальной справедливости, разнообразия культур как демократических гражданских ценностей;
- сформировано общее представление об окружающем мире в его природном, социальном, культурном многообразии и единстве;
- понимание чувств других людей и сопереживание им;
- сформирована внутренняя позиция на уровне понимания необходимости учения, выраженного преобладания учебно-познавательных мотивов;
- понимание искусства как значимой сферы человеческой жизни;
- адекватная оценка своих возможностей, осознанная ответственность за общее благополучие.

### **Метапредметные результаты:**

- навыки контроля и самооценки процесса и результата деятельности;
- умение ставить и формулировать проблемы;
- навыки осознанного и произвольного построения сообщения в устной форме, в том числе творческого характера;
- установление причинно-следственных связей.

### **Предметные результаты:**

- уметь составлять простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение.
- умение использовать ветвления и циклы при решении задач на движение.
- воспроизводить этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.
- уметь решать задачи на движение с остановкой на черной линии, вдоль черной линии.
- знать назначение и основные режимы работы датчика цвета, ультразвукового датчика.
- уметь выполнять расчеты при конструировании различных моделей роботов.
- уметь писать программы для движения по кругу через меню контроллера, по контуру треугольника, квадрата, внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.
- разрабатывать собственные модели в группах.
- программирование модели в группах.

## **2. Содержание программы курса «Программирование моделей инженерных систем»**

### **Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam (5 часов)**

Теория. Следование вдоль сложной линии: Сборка и подготовка типовой платформы. Следование вдоль сложной линии: Настройка модуля технического зрения TrackingCam.

Практическая работа. Следование вдоль сложной линии: Разработка управляющей программы, проверка системы на практике. Практическая часть: «Следование вдоль сложной линии». Следящая платформа: написание программы системы управления

для контроллера CM- 530 в среде R+Task 2.0.

### **Среда разработки R+Task2.0 (9 часов)**

Теория. Среда разработки R+Task2.0. Программирование робота в R+Task2.0. Управление сервоприводами Dynamixel. Программирование робота в R+Task2.0. Работа с ИК- модулем IR Sensor IRSS-10. Работа с массивом ИК- сенсоров Sensor Array.

Практическая работа. Программирование робота в R+Task2.0. Захват предмета. Практическая часть: Модель робота- футболиста. Сборка платформы. Практическая часть: Модель робота- футболиста. Настройка модуля технического зрения. Разработка управляющей программы. Программирование робота в R+Task2.0. Работа с модулем технического зрения Tracking Cam. Следование по линии, захват объектов. Программирование робота в R+Task2.0. Движение по квадрату. Программирование моделей инженерных систем. Программированный контроллер образовательного комплекта.

### **Программирование моделей инженерных систем (13 часов)**

Практическая работа. Дребезг контактов. Семисегментный индикатор. Термометр. Передача данных на ПК. Передача данных с ПК. LCD дисплей. Сервопривод. Шаговый привод. Двигатели постоянного тока. Датчик линии. Управление по ИК каналу. Управление по Bluetooth. Мобильная платформа.

### **Мультикоптеры (5 часов)**

Теория. Принципы управления и строение мультикоптеров. Техника безопасности полётов. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.

Практическая работа. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка Аппаратуры управления. Настройки полётного контроллера. Инструктаж по технике безопасности полетов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций. Основы видеотрансляции. Настройка, установка FPV – оборудования.

### **3D-печать (2 часа)**

Теория. Основы 3D-моделирования для 3D-печати. Сферы применения 3D-печати. Технологии 3D-печати.

Практическая работа. Моделирование объекта. Печать 3D моделей на 3D принтере.

## **3. Учебно-тематический план курса «Программирование моделей инженерных систем»**

№ п/п	Наименование курса	Количество учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam.	5	2	3
2.	Программирование моделей инженерных систем.	13	-	13
3.	Среда разработки R+Task2.0	9	3	6
4.	Мультикоптеры.	5	2	3
5.	3D-печать	2	2	
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>25</b>

#### 4. Календарно – тематический план

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия	Дата
1.	1	Следящая платформа: написание программы системы управления для контроллера CM- 530 в среде R+Task 2.0	
2.	1	Практическая часть: «Следование вдоль сложной линии»	
3.	1	Следование вдоль сложной линии: Сборка и подготовка типовой платформы	
4.	1	Лабораторная работа 9. Дребезг контактов	
5.	1	Следование вдоль сложной линии: Настройка модуля технического зрения TrackingCam	
6.	1	Следование вдоль сложной линии: Разработка управляющей программы, проверка системы на практике	
7.	1	Лабораторная работа 10. Семисегментный индикатор	
8.	1	Среда разработки R+Task2.0	
9.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Управление сервоприводами Dynamixel	
10.	1	Лабораторная работа 11. Термометр	
11.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Движение по квадрату.	
12.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Захват предмета	
13.	1	Лабораторная работа 12. Передача данных на ПК	
14.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Работа с ИК-модулем IR Sensor IRSS-10. Работа с массивом ИК- сен-соров Sensor Array	
15.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Работа с модулем технического зрения Tracking Cam. Следование полинии, захват объектов.	
16.	1	Лабораторная работа 13. Передача данных с ПК.	
17.	1	Практическая часть: Модель робота- футболиста. Сборка платформы	
18.	1	Практическая часть: Модель робота- футболиста. Настройка модуля технического зрения. Разработка управляющей программы.	
19.	1	Лабораторная работа 14. LCD дисплей	
20.	1	Программирование моделей инженерных систем. Программированный контроллер образовательного комплекта.	
21.	1	Лабораторная работа 15. Сервопривод	
22.	1	Принципы управления и строение мультикоптеров. Техника безопасности полётов	
23.	1	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	
24.	1	Лабораторная работа 16 Шаговый привод	



25.	1	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка Аппаратуры управления. Настройки полётного контроллера	
26.	1	Лабораторная работа 17. Двигатели постоянного тока	
27.	1	Инструктаж по технике безопасности полетов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.	
28.	1	Лабораторная работа 18. Датчик линии	
29.	1	Основы видеотрансляции. Настройка, установка FPV – оборудования.	
30.	1	Лабораторная работа 19. Управление по ИК каналу	
31.	1	Основы 3D-моделирования для 3D-печати	
32.	1	Моделирование объекта.	
33.	1	Лабораторная работа 20. Управление по Bluetooth	
34.	1	Сферы применения 3D-печати. Технологии 3D-печати	