

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 2 с. Каликино  
Добровского муниципального района Липецкой области

Принято на заседании  
педагогического совета  
МБОУ СОШ № 2 с. Каликино  
Протокол № 1  
от «29» августа 2022 г.



УТВЕРЖДЕНО  
Директор МБОУ СОШ № 2 с. Каликино  
\_\_\_\_\_ О.Я. Прилепина  
Приказ № 133  
от «31» августа 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
Технической направленности  
«Цифры и символы в робототехнике»

Возраст детей: 14 - 16 лет

Срок реализации: 1 год

**с. Каликино**

2022 год

## **1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Цифры и символы в робототехнике» 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»;
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" ( утв. Постановлением главного государственного санитарного врача РФ 28.09.2020 г. № 28);
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей";
- Положением о порядке разработки и утверждения общеразвивающих программ дополнительного образования МБОУ СОШ №2 с. Каликино.

**Педагогическая целесообразность.** Использование образовательного робототехнического набора «Стем лаборатория» позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с образовательным робототехническим набором «Стем лаборатория» 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** данной программы 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.

**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 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:**

По итогам Программы, обучающиеся освоят:

- общие представления о значении роботов в жизни человека;  
- правила работы с конструктором. Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ);  
- среду программирования модуля, основных блоках;  
- составные части универсального образовательного робототехнического набора «Стем лаборатория» и их функций;  
- назначение кнопок модуля Arduino IDE;  
- назначение и основные режимы работы датчика цвета, ультразвукового датчика.

По итогам освоения Программы, обучающиеся научатся:

- использовать ветвления и циклы при решении задач на движение;  
- воспроизводить этапы программирования и выполнять расчет угла поворота;  
- составлять простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение;  
- воспроизводить этапы сборки;

- решать задачи на движение с остановкой на черной линии, вдоль черной линии;
- выполнять расчеты при конструировании различных моделей роботов;
- писать программы для движения по кругу через меню контроллера, по контуру треугольника, квадрата, внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия;
- разрабатывать собственные модели в группах;
- программировать модели в группах;
- подбирать корпус, соответствующие цепи, подбирать цвета для изделий;
- читать схемы;
- самостоятельно собирать поделки по схемам, выбирать изделия, которые сами дети будут выполнять.

#### 4. Учебный план

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование учебного курса</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Формы промежуточной аттестации</b>
1.	Образовательная робототехника	27	Разработка и моделирование следящей платформы
2.	Программирование моделей инженерных систем	21	Программирование робота в R+Task2.0. Разработка и программирование роботов
3.	Беспилотные летательные аппараты	24	Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды.
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>-</b>

#### 5. Календарный учебный график.

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

Начало учебных занятий – 01 сентября

Конец учебных занятий – 31 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 проводятся один раз в неделю по расписанию, утвержденному директором МБОУ СОШ № 2 с. Каликино. в т.часов составленном на период осенних и весенних каникул.

Количество учебных недель – 36.

#### 6. Содержание изучаемых учебных курсов.

**Образовательный робототехнический набор «Стем лаборатория» (10 часов)**

Образовательный робототехнический набор «Стем лаборатория». 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. 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 (11 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 (6 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 (14 часов)***

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 (4 часа)***

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 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 (3 часа)**

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

### **Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе (6 часов)**

Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Принципы управления мультироторными системами. Аппаратура радиоуправления: принцип действия, общее устройство. Техника безопасности при работе с мультироторными системами. Электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство. Литий- полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства Устройство и принцип действия литий- полимерных аккумуляторов. Методы зарядки/разрядки/хранения/ балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием. Пайка электронных компонентов: принципы пайки, обучение пайке, пайка электронных компонентов мультироторных систем.

**Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты (10 часов)** Полёты на симуляторе: обучение полётам на компьютере, проведение учебных полётов на симуляторе. Полётный контроллер. Устройство полётного контроллера, принципы его функционирования. Настройка контроллера с помощью компьютера. Знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера. Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода. Устройство и принципы функционирования бесколлекторных двигателей. Пайка двигателей и регуляторов. Платы разводки питания. Общее устройство и характеристики плат разводки питания. Пайка регуляторов и силовых проводов к платам разводки питания. Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале. Выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «впередназад», «влево-вправо». Выполнение заданий: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

### **Настройка, установка FPV – оборудования (8 часов)**

Основы видеотрансляции. Принципы передачи видеосигнала. Устройство и характеристики применяемого в мультикоптерах оборудования. Установка, подключение и настройка видеооборудования на мультироторные системы. Пилотирование с использованием FPV- оборудования. Радиочастотный контроллер. Приемник для дистанционного управления квадрокоптером. Принцип действия радиочастотного контроллера. GPS телеметрия. Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды. Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме «Беспилотная авиационная система». Подготовка и проведение презентации по проекту.

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

**Программа рассчитана на обучающихся** 8 - 9 классов, возраст 14 – 16 лет, начало осознанного формирования личности ребенка. Дети могут осваивать теоретические и практические знания, умения, навыки, связанные с работой с робототехническими наборами.

**Сроки реализации программы** 1 год . Программа рассчитана на 72 часа (2 часа 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 обученности школьников происходит по окончании курса, после выполнения и защиты индивидуальных проектов. Учащиеся получают сертификат по итогам курса в объеме 72 часа 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 «Стем лаборатория», набор технического зрения «Trackingcam», программируемый контроллер образовательного комплекта, квадрокоптер, 3-D принтер.

2) Дидактический материал: учебное пособие «Прикладная робототехника»

**10. Кадровое обеспечение программы**

Наименование курса	ФИО преподавателя	Занимаемая должность	Образование	Стаж работы	Квалификационная категория
«Цифры и символы в робототехнике»	Аулов Сергей Анатольевич	учитель математики	Высшее	11	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. Девятчиков, 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/>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
по курсу

«Робототехника»

Возраст детей: 14 - 16 лет

Срок реализации: 1 год

**с. Каликино**

2022 год

## **1. Планируемые результаты курса «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 «Стем лаборатория» и их функций.
- воспроизводить этапы сборки.
- знать назначение кнопок модуля Arduino IDE.

## **2. Содержание программы курса «Робототехника»**

### **Образовательный робототехнический набор «Стем лаборатория» (10 часов)**

Образовательный робототехнический набор «Стем лаборатория». Исполнительные механизмы. Сенсорные устройства. ИК- сенсор. Контроллер OpenCM9.04, назначение, принцип работы. Массив ИК- сенсоров, назначение, принцип работы. Контроллер 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*

Контроллер 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 (11 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.

### *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

### **Среда разработки R+Task2.0 (6 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.

### *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 (14 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 (4 часов)**

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 (3 часа)**

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

#### *Практическая работа*

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

**Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе (6 часов)**

Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Принципы управления мультироторными системами. Аппаратура радиоуправления: принцип действия, общее устройство. Техника безопасности при работе с мультироторными системами. Методы зарядки/разрядки/хранения/балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием.

#### *Практическая работа*

Пайка электронных компонентов: принципы пайки, обучение пайке, пайка электронных компонентов мультироторных систем.

Электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство. Литий- полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства Устройство и принцип действия литий- полимерных аккумуляторов.

**Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты (10 часов)**

Полётный контроллер. Устройство полётного контроллера, принципы его функционирования. Настройка контроллера с помощью компьютера. Знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера. Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода. Устройство и принципы функционирования бесколлекторных двигателей. Платы разводки питания. Общее устройство и характеристики плат разводки питания. Инструктаж перед первыми учебными полётами.

*Практическая работа*

Полёты на симуляторе: обучение полётам на компьютере, проведение учебных полётов на симуляторе. Пайка двигателей и регуляторов. Пайка регуляторов и силовых проводов к платам разводки питания. Проведение учебных полётов в зале. Выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «впередназад», «влево-вправо». Выполнение заданий: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

**Настройка, установка FPV – оборудования (8 часов)**

Основы видеотрансляции. Принципы передачи видеосигнала. Устройство и характеристики применяемого в мультикоптерах оборудования. Пилотирование с использованием FPV- оборудования. Радиочастотный контроллер. Приемник для дистанционного управления квадрокоптером. Принцип действия радиочастотного контроллера. GPS телеметрия.

*Практическая работа*

Установка, подключение и настройка видеооборудования на мультироторные системы. Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды. Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме «Беспилотная авиационная система». Подготовка и проведение презентации по проекту.

**3. Учебно-тематический план курса «Робототехника»**

№ п/п	Наименование курса	Количество учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Образовательный робототехнический набор «Стем лаборатория»	10	7	3
2.	Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam.	11	7	4
3.	Программирование моделей инженерных систем.	14	-	14
4.	Среда разработки R+Task2.0	6	3	3
5.	Мультикоптеры.	4	2	2
6.	3D-печать	3	1	2
7.	Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.	6	2	4
8.	Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты.	10	6	4
9.	Настройка, установка FPV – оборудования.	8	3	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>31</b>	<b>41</b>

#### 4. Календарно – тематический план

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

23.	1	Лабораторная работа 7. Синтезатор	
24.	1	Следящая платформа: написание программы системы управления для контроллера CM- 530 в среде R+Task 2.0. Сборка и подготовка типовой платформы.	
25.	1	Лабораторная работа 8. Дребезг контактов	
26.	1	Следование вдоль сложной линии: Настройка модуля технического зрения TrackingCamю Разработка управляющей программы, проверка системы на практике	
27.	1	Лабораторная работа 9. Семисегментный индикатор.	
28.	1	Среда разработки R+Task2.0ю Программирование робота в R+Task2.0. Управление сервоприводами Dynamixel.	
29.	1	Лабораторная работа 10. Термометр	
30.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Движение по квадрату. Захват предмета.	
31.	1	Лабораторная работа 11. Передача данных на ПК	
32.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Работа с ИК- модулем IR Sensor IRSS-10. Работа с массивом ИК- сенсоров Sensor Array	
33.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Работа с модулем технического зрения Tracking Cam. Следование по линии, захват объектов.	
34.	1	Лабораторная работа 12. Передача данных с ПК.	
35.	1	Практическая часть: Модель робота- футболиста. Настройка модуля технического зрения. Разработка управляющей программы.	
36.	1	Лабораторная работа 13. LCD дисплей	
37.	1	Программирование моделей инженерных систем. Программированный контроллер образовательного комплекта.	
38.	1	Лабораторная работа 14. Сервопривод	
39.	1	Принципы управления и строение мультикоптеров. Техника безопасности полётов	
40.	1	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	
41.	1	Лабораторная работа 15. Шаговый привод	
42.	1	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка Аппаратуры управления. Настройки полётного контроллера	
43.	1	Лабораторная работа 16. Двигатели постоянного тока	
44.	1	Основы видеотрансляции. Настройка, установка FPV – оборудования.	
45.	1	Лабораторная работа 17. Управление по ИК каналу	
46.	1	Основы 3D-моделирования для 3D-печати. Моделирование объекта.	
47.	1	Сферы применения 3D-печати. Технологии 3D-печати. Печать 3D моделей на 3D принтере	

48.	1	Лабораторная работа 18. Мобильная платформа	
49.	1	Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Принципы управления мультироторными системами.	
50.	1	Техника безопасности при работе с мультироторными системами. Аппаратура радиоуправления: принцип действия, общее устройство.	
51.	1	Электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство.	
52.	1	Литий- полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства. Устройство и принцип действия литий- полимерных аккумуляторов	
53.	1	Методы зарядки/разрядки/хранения/ балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием.	
54.	1	Пайка электронных компонентов: принципы пайки, обучение пайке, пайка электронных компонентов мультироторных систем.	
55.	1	Полёты на симуляторе: обучение полётам на компьютере, проведение учебных полётов на симуляторе.	
56.	1	Полётный контроллер. Устройство полётного контроллера, принципы его функционирования.	
57.	1	Настройка контроллера с помощью компьютера. Знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.	
58.	1	Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода	
59.	1	Устройство и принципы функционирования бесколлекторных двигателей	
60.	1	Пайка двигателей и регуляторов.	
61.	1	Платы разводки питания. Общее устройство и характеристики плат разводки питания	
62.	1	Пайка регуляторов и силовых проводов к платам разводки питания.	
63.	1	Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале. Выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «впередназад», «влево-вправо»	
64.	1	Выполнение заданий: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	
65.	1	Основы видеотрансляции. Принципы передачи видеосигнала.	
66.	1	Устройство и характеристики применяемого в мультикоптерах оборудования.	
67.	1	Установка, подключение и настройка видеооборудования на мультироторные системы.	
68.	1	Пилотирование с использованием FPV- оборудования. Радиочастотный контроллер	
69.	1	Приемник для дистанционного управления квадрокоптером,	

70.	1	Принцип действия радиочастотного контроллера . GPS телеметрия	
71.	1	Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме «Беспилотная авиационная система».	
72.	1	Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды. Презентация проекта.	