

Министерство образования и науки Тамбовской области

Тамбовское областное государственное бюджетное
образовательное учреждение дополнительного образования
«Центр развития творчества детей и юношества»

Рассмотрена и рекомендована
к утверждению
Экспертно-методическим советом
ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества
детей и юношества»
Протокол от 28 августа 2024г. № 4

«Утверждаю»
директор ТОГБОУ ДО
«Центр развития творчества
детей и юношества»
_____ И.А. Долгий
Приказ от 10. сентября 2024г. № 417

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности**

«Программирование роботов. БПЛА»

(уровень освоения: базовый)

Возраст учащихся: 8-12 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Кулешов Александр Юрьевич,
педагог дополнительного образования
Просветова Наталия Викторовна,
методист

Информационная карта программы

1. Учреждение	Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр развития творчества детей и юношества»
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Программирование роботов. БПЛА»
3. Сведения об авторах	
3.1. Ф.И.О., должность автора	Кулешов Александр Юрьевич, педагог дополнительного образования Просветова Наталия Викторовна, методист
4. Сведения о программе:	
4.1. Дата разработки	2024 год
4.2. Нормативная база:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 01.04.2024); ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 сентября 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей» (ред. от 21.04.2023) ✓ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»; ✓ Постановление Правительства РФ от 15 сентября 2020 г. N 1441 "Об утверждении Правил оказания платных образовательных услуг" ✓ Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015г. № 09-3242 «О направлении информации». Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы); ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; ✓ Устав ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества»; ✓ Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества»
4.6. Вид программы	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
4.7. Образовательная область	познавательное развитие
4.8. Уровень освоения	базовый
4.9. Возраст учащихся	8 – 12 лет
4.10. Продолжительность обучения	1 год

Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов. БПЛА» (далее – Программа) имеет техническую направленность, уровень освоения программы – базовый. Реализация программы ориентирована на формирование и развитие творческих способностей учащихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом развитии, а также направлена на выявление у учащихся инженерно-технических способностей, а также направлена на знакомство учащихся с современными технологиями малой беспилотной авиации.

Актуальность и практическая значимость программы

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение учащимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большие возможности в развитии личностных ресурсов школьников дает подготовка в области робототехники.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники и специалистов беспилотной летательной авиации. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация учащихся в технически сложной сфере робототехники и БПЛА, формирование инженерно-технических навыков и креативного мышления.

Программа реализует потребности учащихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует современным потребностям экономики в подготовке технических специалистов БПЛА и профессиональным и социальным интересам общества к этой теме.

Таким образом, реализация Программы позволит учащимся с максимальной эффективностью развить свои технические навыки по средствам интерпретации сложного технического материала в простой и доступной форме, развить творческие способности учащихся, овладеть конкретными компетенциями в области робототехники, а также реализовать социальный заказ общества на технически грамотных специалистов в беспилотной летательной авиации.

Педагогическая целесообразность программы заключается в исследовательско-технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества.

В ходе освоения данной программы, учащиеся получают навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомятся с основами теории

решения изобретательских задач, получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики, тем самым развивая устойчивый интерес к технике и науке, формируя изобретательские способности, иными словами, получают основу для дальнейшего самоопределения.

Отличительной особенностью программы является использование кейс-метода, который основан на обучении путем решения конкретных задач-ситуаций (кейсов) и ориентирован на формирование готовности учащихся решать практические задачи и находить решение в реальных, жизненных, а также проблемных ситуациях.

Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения учащихся. Организация педагогического процесса предполагает создание для учащихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие и креативные способности, чувствуют себя комфортно и свободно.

Адресат программы: программа предназначена для детей младшего школьного возраста (от 8 до 12 лет), проявляющих интерес к конструированию и моделированию желающих продолжить свое образование в сфере робототехники, программирования и управления беспилотными летательными аппаратами.

Возрастные особенности учащихся

Учащиеся младшего школьного возраста способны выполнять задания по образцу, а также проявлять самостоятельность в решении творческих задач. У детей развивается повышенная познавательная и творческая активность, стремление узнать что-то новое, чему-то научиться, что позволяет, при правильном сочетании учебной и игровой деятельности, вовлечь ребенка в творческий процесс.

Условия набора учащихся: для обучения в объединении принимаются все желающие, независимо от уровня первоначальных знаний.

Состав группы: постоянный. Нормы наполнения групп до 10 человек.

Объем и срок освоения программы: программа реализуется в течение 1 учебного года (144 академических часа).

Форма обучения: очная.

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (30x30мин) с 10 минутным перерывом между занятиями.

Формы организации воспитательной деятельности:

соревнования по робототехнике и БПЛА;

выставки технической направленности;

участие в сетевых проектах технической направленности и т.д.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы – формирование у учащихся базовых знаний в области алгоритмизации, программирования, инженерно-технического конструирования, а также приобщение учащихся к научно-техническому творчеству посредством ознакомления их с принципами работы и основами управления беспилотными летательными аппаратами.

Задачи:

образовательные:

познакомить с основными компонентами конструкторов Лего, конструктивными особенностями различных моделей, сооружений и механизмов;

научить работать в компьютерной среде, включающую в себя графический язык программирования;

познакомить с видами подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, основными приемами конструирования роботов;

научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

сформировать базовые навыки решения технических задач в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

обучить работе с интерфейсами платформы с помощью подключения внешних устройств и написания коротких демонстрационных программ;

освоить навыки блочного программирования в качестве инструмента для программирования роботов на базовом уровне;

сформировать представления о конструкциях, механизмах, используемых в БАС, их назначении, истории БПЛА и перспективах развития;

сформировать знания в области моделирования и конструирования БПЛА;

сформировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления БПЛА;

обучить навыкам пилотирования БПЛА;

сформировать умения и навыки пилотирования в различных режимах.

развивающие:

развить навыки конструирования по образцу, по условиям, заданным педагогом, по схеме, по плану;

развить инженерное мышление, навыки конструирования и пилотирования БПЛА;

развить образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;

развить умения творчески подходить к решению различных задач;

сформировать устойчивые навыки проектной и исследовательской деятельности, командных проектах в области робототехники;

развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

воспитательные:

сформировать умение работы в команде над общим проектом;

сформировать ответственное и безопасное отношение к работе с техническими средствами обучения.

воспитывать ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и их результатам;

формировать умения самостоятельно и творчески реализовывать свои замыслы.

1.3 Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие	2	1	1	Стартовая диагностика
1	Раздел «История робототехники. Поколение роботов»	12	4	8	
1.1.	История робототехники	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.2.	Поколение роботов	2	1	1	Тест-опрос, практическая работа
1.3.	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	4	1	3	Беседа, практическая работа
1.4	Работа с датчиками. Структура «Переключатель»	4	1	3	Самостоятельная работа
2.	Раздел «Основы программирования EV3»	14	6	8	
2.1.	Среда программирования	4	2	2	Опрос, практическая работа
2.2.	Программное обеспечение	4	1	3	Опрос, практическая работа
2.3.	Программирование движений по различным траекториям	6	3	3	Контрольное задание
3.	Раздел «Проекты с пошаговыми инструкциями»	32	9	23	
3.1.	Планирование и разработка этапов проектной	4	2	2	Беседа, практическая работа

	деятельности				
3.2.	Проект «Скорость»	4	1	3	Опрос, конкурсный проект
3.3.	Проект «Прочные конструкции»	4	1	3	Беседа, конкурсный проект
3.4.	Проект «Модель лягушки»	4	1	3	Практическое задание, самооценки учащимися работ друг друга
3.5.	Проект «Растения и опылители»	4	1	3	Опрос, конкурсный проект
3.6.	Проект «Предотвращения наводнения»	4	1	3	Опрос, конкурсный проект
3.7.	Проект «Десантирование и спасение»	4	1	3	Опрос, конкурсный проект
3.8.	Проект «Робот-сортировщик»	4	1	3	Контрольная работа
4	Раздел «Проекты с открытым решением»	24	6	18	
4.1.	Проект «Робот-хищник»	4	1	3	Беседа, творческая работа
4.2.	Проект «Исследователи космоса»	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа
4.3.	Проект «Исследователи глубин океана»	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа
4.4.	Проект «Карусель»	4	1	3	Педагогическое наблюдение, практическое задание
4.5.	Проект «Вертолет»	4	1	3	Беседа, педагогическое наблюдение
4.6.	Проект «Шагающий робот»	4	1	3	Опрос, Контрольная работа
5.	Раздел «Библиотека моделей. Сборка без инструкций»	18	5,5	12,5	
5.1.	Изучение механизмов движения. Проект «Вездеход»	2	1	1	Тест-опрос, творческая работа
5.2.	Изучение рычажных механизмов. Проект «Динозавр»	2	1	1	Опрос, практическое задание
5.3.	Механизм «Вращение». Проект «Подъемный кран»	2	0,5	1,5	Беседа, самостоятельная работа
5.4.	Механизм «Катушка». Проект «Робот-паук»	2	0,5	1,5	Опрос, творческая работа

5.5	Механизм «Захват». Проект «Роботизированная рука»	2	0,5	1,5	Опрос, практическое задание
5.6	Толчковые механизмы. Проект «Гусеница».	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение, практическое задание
5.7	Поворотные механизмы. Проект «Разводной мост»	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение, практическое задание
5.8	Рулевой механизм. Проект «Вилочный подъемник». Проект «Снегоуборочная машина»	2	0,5	1,5	Выставка работ. Практическое задание
5.9	Механизм «Движение», «Наклон». Проекты «Джойстик», «Луноход»	2	0,5	1,5	Опрос, контрольная работа
6.	Раздел «Соревновательная робототехника» (решение олимпиадных, изобретательских задач)	10	2,5	7,5	
6.1.	Кегельринг	2	0,5	1,5	Соревнование, решение задач повышенной сложности
6.2.	Следование по линии	2	0,5	1,5	Соревнование, решение задач повышенной сложности
6.3	Лабиринт	2	0,5	1,5	Соревнование, решение задач повышенной сложности
6.4	Шестиугольное сумо	2	0,5	1,5	Соревнование, подготовка творческих проектов
6.5	Траектория	2	0,5	1,5	Решение задач повышенной сложности, подготовка к защите творческих проектов
7.	Раздел «Беспилотная летательная авиация»	32	8	24	
7.1	Развитие БПЛА в России. Фиджитал-спорт, дронрейсинг и «Игры будущего»	2	1	1	Лекция. Практическое задание.
7.2	История БПЛА. «Бум дроностроения». ТОП дронов.	2	1	1	Лекция. Практическое задание.
7.3	Устройство и принцип работы мультикоптера. Обучение.	4	1	3	Устный опрос. Наблюдение
7.4	Основы управление квадрокоптером. Базовые	4	1	3	Устный опрос. Наблюдение

	понятия.				
7.5	Настройка симулятора. Режимы LOS и FPV. Простые фигуры.	2	1	1	Опрос. Практическое задание.
7.6	Пилотирование в симуляторе. Сложные фигуры. Режимы «acro» и «stab».	2	1	1	Опрос. Практическое задание.
7.7	Подготовка к полетам в закрытом помещении. Техника безопасности.	2	1	1	Опрос. Практическое задание.
7.8	Основы дрон-рейсинга. Законодательство РФ.	2	1	1	Опрос. Практическое задание.
7.9	Прохождение гоночной трассы.	10	0	10	Соревнование. Тестирование.
	Итоговое занятие	2	0	2	Презентация и защита творческих проектов Тестирование
	ИТОГО:	144	42	102	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Вводное занятие.

Теория. Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Практика. Стартовая диагностика. Знакомство с конструктором.

Раздел 1. «История робототехники. Поколение роботов»

Тема 1.1. История робототехники

Теория. История развития робототехники. Направления развития робототехники.

Практика. Знакомство с конструктором. Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Тема 1.2. Поколение роботов

Теория. Развитие робототехники в России и мире. Справочные материалы. Самоучитель.

Практика. Знакомство с конструкторами.

Тема 1.3. Работа с подсветкой, экраном и звуком

Теория. Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор.

Практика. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы

подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Тема 1.4. Работа с датчиками. Структура «Переключатель»

Теория. Датчик цвета. Датчик гироскопический. Датчик ультразвуковой. Инфракрасный датчик. Режимы работы. Блок «Переключатель». Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма).

Практика. Подключение датчиков к блоку. Режим дистанционного управления.

Раздел 2. «Основы программирования»

Тема 2.1. Среда программирования.

Теория. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Практика. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка.

Тема 2.2. Программное обеспечение.

Теория. Основные понятия. Справочные материалы. Параллельные программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы.

Практика. Программирование робота.

Тема 2.3. Программирование движений по различным траекториям.

Теория. Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков (Действия). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор».

Практика. Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора.

Раздел 3. Проекты с пошаговыми инструкциями

Тема 3.1. Планирование и разработка этапов проектной деятельности

Теория. Проектная деятельность: план, этапы.

Практика. Проектирование и конструирование собственной модели.

Тема 3.2. Проект «Скорость»

Теория. Рулевое управление. Мощность. Расчет скорости. Определение количества оборотов.

Практика. Программирование движения робота. Снижение скорости при обнаружении препятствия.

Тема 3.3. Проект «Прочные конструкции»

Теория. Способы конструирования роботов: Конструирование с балками, осями, фиксаторами и моторами.

Практика. Конструирование по схеме с использованием балок, осей, фиксаторов.

Тема 3.4. Проект «Модель лягушки»

Теория. Знакомство с моделью. Подбор деталей.

Практика. Конструирование по схеме.

Тема 3.5. Проект «Растения и опылители»

Теория. Знакомство с моделью. Подбор деталей.

Практика. Конструирование по схеме.

Тема 3.6 Проект «Предотвращение наводнения»

Теория. Постановка проблемы. Изучение инженерных решений.

Проектирование.

Практика. Самостоятельное конструирование.

Тема 3.7 Проект «Десантирование и спасение»

Теория. Постановка проблемы. Изучение инженерных решений.

Проектирование.

Практика. Самостоятельное конструирование.

Тема 3.8 Проект «Робот-сортировщик»

Теория. Постановка проблемы. Изучение инженерных решений.

Проектирование.

Практика. Самостоятельное конструирование. Контрольное занятие.

Раздел 4. «Проекты с открытым решением»

Тема 4.1 Проект «Робот-хищник»

Теория. Постановка проблемы. Принятие инженерных решений.

Проектирование.

Практика. Самостоятельное конструирование.

Тема 4.2 Проект «Исследователи космоса»

Теория. Постановка проблемы. Принятие инженерных решений.

Проектирование.

Практика. Самостоятельное конструирование.

Тема 4.3 Проект «Исследователи глубин океана»

Теория. Постановка проблемы. Изучение возможных инженерных решений. Проектирование.

Практика. Самостоятельное конструирование.

Тема 4.4 Проект «Карусель»

Теория. Постановка проблемы. Изучение инженерных решений.

Проектирование.

Практика. Самостоятельное конструирование.

Тема 4.5 Проект «Вертолет»

Теория. Постановка проблемы. Изучение инженерных решений.

Проектирование.

Практика. Самостоятельное конструирование.

Тема 4.5 Проект «Шагающий робот»

Теория. Конструкция, принцип работы.

Практика. Конструирование и программирование шагающего робота с использованием датчика цвета. Контрольное занятие.

Раздел 5. Библиотека моделей. Сборка без инструкций

Тема 5.1 Изучение механизмов движения. Проект «Вездеход»

Теория. Постановка проблемы. Инженерные решения Проектирование

модели.

Практика. Самостоятельное конструирование без инструкций.

Тема 5.2 Рычажные механизмы. Проект «Динозавр»

Теория. Виды рычажных механизмов. Постановка проблемы. Изучение инженерных решений. Проектирование модели.

Практика. Самостоятельное конструирование без инструкций.

Тема 5.3 Механизмы вращения. Проект «Подъемный кран»

Теория. Постановка проблемы. Инженерные решения. Проектирование модели.

Практика. Самостоятельное конструирование без инструкций.

Тема 5.4 Механизм «Катушка». Проект «Робот-наук».

Теория. Постановка проблемы. Инженерные решения. Проектирование модели.

Практика. Самостоятельное конструирование без инструкций.

Тема 5.5 Механизм «Захват». Проект «Роботизированная рука»

Теория. Изучение механизмов захвата. Постановка проблемы. Инженерные решения. Проектирование модели.

Практика. Самостоятельное конструирование без инструкций.

Тема 5.6 Толчковые механизмы. Проект «Гусеница»

Теория. Постановка проблемы. Изучение инженерных решений. Проектирование модели.

Практика. Самостоятельное конструирование без инструкций.

Тема 5.7 Поворотные механизмы. Проект «Разводной мост»

Теория. Поворотные механизмы. Постановка проблемы. Изучение инженерных решений. Проектирование модели.

Практика. Самостоятельное конструирование без инструкций.

Тема 5.8 Рулевой механизм. Проект «Снегоуборочная машина»

Теория. Рулевые механизмы. Изучение инженерных решений. Проектирование модели.

Практика. Самостоятельное конструирование.

Тема 5.9 Механизмы «Движение», «Наклон». Проекты «Светлячок», «Луноход».

Теория. Отработка основных движений моторов. Расчет движения робота на заданное расстояние. Расчет движений по ломаной линии.

Практика. Задания для самостоятельной работы. Контрольное занятие.

Раздел 6 «Соревновательная робототехника» (решение олимпиадных, изобретательских задач)

Тема 6.1 Кегельринг.

Теория. Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика. Сборка робота для кегельринга по инструкции. Программирование. Внутреннее соревнование.

Тема 6.2 Следование по линии.

Теория. Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной

калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков.

Практика. Сборка робота для соревнований «Следование по линии». Программирование. Внутреннее соревнование.

Тема 6.3 Лабиринт.

Теория. Знакомство с регламентом. Алгоритм программирования. Модель для конструирования.

Практика. Конструирование и программирование робота. Внутреннее соревнование.

Тема 6.4 Шестиугольное сумо.

Теория. Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика. Конструирование и программирование робота. Внутреннее соревнование.

Тема 6.5 Траектория.

Теория. Знакомство с регламентом. Алгоритм программирования. Модель для конструирования.

Практика. Конструирование и программирование робота. Подготовка творческих проектов.

Раздел 7. «Беспилотная летательная авиация»

Тема 7.1 Развитие БПЛА в России. Фиджитал-спорт, дронрейсинг и «Игры будущего».

Теория. Задачи и перспективы развития БПЛА в России. Квадрокоптеры «Геоскан Пионер» и STEM подход в образовании. Фиджитал-спорт, гонки дронов и «Игры будущего». Дрон рейсинг в России. DroneSportsLeague. Федеральный проект «Россия глазами дронов». Крупнейшие шоу дронов в России и в книге рекордов Гиннеса.

Практика. После просмотра видео ответьте, пожалуйста, на вопросы.

Тема 7.2 История БПЛА. «Бум дроностроения». ТОП дронов.

Теория. Что такое дрон? История БПЛА. Радиоуправляемая лодка Николы Тесла. Музей авиации: орникоптер, автожир, вертолет. Авиамоделизм в СССР. «Авиа музей» журнала «Техника-молодёжи» за 1982-1984 гг. Радиоуправляемые модули. Технологический прорыв XXI века. Квадрокоптер Phantom - мировой бестселлер беспилотной авиации 2013 года. Бум «дроностроения». Виды дронов. ТОП дронов. Рекорды. Пассажирские дроны «с человеком на борту».

Практика. Знакомство с программой симулятора.

Тема 7.3 Устройство и принцип работы мультикоптера. Обучение.

Теория. Виды мультикоптеров по количеству винтов. Преимущества многороторных БПЛА. Принцип работы квадрокоптера. Основные элементы конструкции и их назначение. Что должен знать и уметь «оператор беспилотных авиационных систем»?

Практика. Знакомство с конструкцией дрона.

Тема 7.4 Основы управление квадрокоптером. Базовые понятия.

Теория. Что такое FPV? Управление FPV квадрокоптером: по Wi-Fi и по радиоканалу. Основные элементы FPV квадрокоптера: аппаратура и протокол работы, приемник, АКБ, зарядка, очки и шлемы. Форматы передачи видеосигнала: аналоговый и цифровой. Как летает мультикоптер? Управление квадрокоптером: «тангаж», «крен» и «рыскание». Режимы LOS (Line of Sight, «в поле зрения») и FPV (First Person View, «вид от первого лица»). Базовые понятия для совершения полета. Арм, дизарм.

Практика. Управление квадрокоптером в авиасимуляторе. Оборудование и программное обеспечение. Подключение и настройка аппаратуры. Симулятор PicaSim. Два основных режима полета «Акро» и «Стаб».

Тема 7.5 Настройка симулятора. Режимы LOS и FPV. Простые фигуры.

Теория. Начала дрон-рейсинга. Установка симулятора (DCL Games). Настройка симулятора (DCL Games). Режим стабилизации.

Практика. Управление квадрокоптером в авиасимуляторе.

Тема 7.6 Пилотирование в симуляторе. Сложные фигуры. Режимы «акро» и «стаб».

Теория. Режим «ACRO». Фигура дрон-рейсинга: развороты. Фигура дрон-рейсинга: «Сплит-S». Фигура дрон-рейсинга: «дайв».

Практика. Пилотирование в симуляторе.

Тема 7.7 Подготовка к полетам в закрытом помещении. Техника безопасности.

Теория. Фигуры дрон-рейсинга: спирали. Фигуры дрон-рейсинга: «змейка». Фигуры дрон-рейсинга: «powerloop» («пауэр-луп»). Фигуры дрон-рейсинга: «дуга».

Практика. Пилотирование в симуляторе.

Тема 7.8 Основы дрон-рейсинга. Законодательство РФ.

Теория. Фигуры «горка». Прохождение гоночной трассы. Лига дрон-рейсинга в РФ. Законодательство РФ.

Практика. Подготовка к соревнованиям.

Тема 7.9 Прохождение гоночной трассы.

Практика. Фигуры дрон-рейсинга: спирали. Фигуры дрон-рейсинга: «змейка». Фигуры дрон-рейсинга: «powerloop» («пауэр-луп»). Фигуры дрон-рейсинга: «дуга».

Итоговое занятие

Практика. Презентация и защита творческого проекта (учащиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника. Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях). Проходят тестирование по разделу БПЛА.

1.4. Планируемые результаты

Требования к знаниям, умениям и навыкам, которые должен приобрести учащийся в процессе занятий по окончанию обучения:

Предметные результаты:

в результате реализации программы, учащиеся будут *знать*:

правила безопасной работы;

основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;

создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

приобретение знаний о роли и месте БПЛА в современном обществе, историю и перспективы их развития;

законодательстве и правилах пилотирования БПЛА; - знание основных понятий и технических терминов БПЛА;

основных компонентов и принципов работы БПЛА;

овладение приемами настройки, техобслуживания и эксплуатации квадрокоптеров;

знание техники безопасности, проверки работоспособности отдельных узлов и деталей, порядка поиска неисправностей в квадрокоптерах;

приобретение навыков управления квадрокоптером в авиасимуляторе и реальном пилотировании.

будут *уметь*:

самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

самостоятельно пилотировать БПЛА;

работать с интерфейсами платформы с помощью подключения внешних устройств и написания коротких демонстрационных программ.

Метапредметные результаты:

сформировано умение конструировать по образцу, по условиям, заданным педагогом, по схеме, по плану, самостоятельно творчески воплощать замысел;

изучены способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

активное участие в проектной, исследовательской деятельности, в командных проектах в области робототехники;

развитие умений излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Программа направлена на достижение учащимися следующих **личностных** результатов:

сформированы умения работы в команде над общим проектом;

сформировано ответственное и безопасное отношение к работе с техническими средствами обучения;

воспитано ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и их результатам; сформированы умения самостоятельно и творчески реализовывать свои замыслы.

Воспитательный характер обучения

Процесс обучения является воспитывающим, учащиеся не только приобретают знания и нарабатывают навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества.

Блок №2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

2.1. Календарный учебный график

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе технической направленности «Программирование роботов. БПЛА» начинается 9 сентября 2024 года. Окончание учебного года – 31.05.2025 года.

Продолжительность учебного года – 36 недель.

Этапы образовательного процесса	Сроки проведения
Промежуточная аттестация	Январь 2025
Итоговая аттестация	Май 2025

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации содержания программы необходимо следующее программное и техническое обеспечение:

ноутбук – 12 штук;

мышь оптическая USB-интерфейсом – 12 штук;

интерактивная панель Lumien 65 – штука;

инфракрасный тачскрин 20 касаний, яркость 450cd/m², контрастность 1200:1, матовое покрытие, память 3GB DDR4 + 32GB, Android 8.0, колонки 2x15 Вт, пульт ДУ, 2 стилуса– 1 штука;

Робототехника:

программное обеспечение:

Lego Mindstorms Ev3

высокоскоростной доступ к сети Интернет;

соревновательные поля;

наборы конструкторов Lego – 12 шт.

БПЛА:

Для пилотирования в авиасимуляторе:

программа авиасимулятор «PicaSim» (бесплатно скачивается из Интернет по ссылке <https://rowlhouse.co.uk/PicaSim/>);

радиоаппаратура 6-канальный USB-контроллер FlySky FS-SM600 с разъемом USB;

Для пилотирования в режиме FPV «вид от первого лица» комплект:

FPV квадрокоптер «EMAX Tinyhawk III»,

FPV очки или экран, аккумуляторы к квадрокоптеру и оригинальное зарядное устройство.

Для пилотирования в режиме закрытое помещение:

Квадрокоптер «Tello Byze» с 3 аккумуляторами и системой зарядки: 6 шт.

Пропеллеры для квадрокоптера Tello 48 шт.

Требования к помещению:

уровень естественного и искусственного освещения в кабинете;

стол – 12 штук;

стул – 12 штук;

рабочее место педагога.

Учебно-методические средства обучения:

специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;

наборы технической документации к применяемому оборудованию;

образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом;

плакаты, фото и видеоматериалы;

учебно-методические пособия для педагога и учащихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет, рабочие тетради учащихся.

2.3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ (АТТЕСТАЦИИ)

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

Стартовая диагностика. При приеме детей в объединение педагог проводит тестирование уровня развития мотивации ребенка к обучению для дальнейшего определения образовательного маршрута. Результаты тестирования фиксируются в сводных таблицах.

Текущий контроль предусматривает: тестирование, опросы, соревнования, педагогическое наблюдение, взаимооценки учащимися работ друг друга, практическое задание, творческая работа, контрольное занятие, зачет, олимпиада, презентация творческих работ.

Уровень освоения программы отслеживается также с помощью выполнения заданий по разработке различных элементов. Задания подбираются в соответствии с пройденным материалом.

Промежуточный контроль, итоговая диагностика. Основной формой подведения итогов является подготовка и защита творческих проектов.

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
<i>Стартовая диагностика</i>		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их способностей	Беседа, анкетирование
<i>Текущий контроль</i>		
В течение всего учебного года	<ul style="list-style-type: none">➤ Определение степени усвоения учащимися учебного материала.➤ Определение готовности детей к восприятию нового материала.	Тестирование, опрос, соревнование, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, взаимооценки учащимися работ друг

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Повышение ответственности и заинтересованности учащихся в обучении. ➤ Выявление отстающих и опережающих обучение. ➤ Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения. 	друга, практическое задание.
<i>Промежуточный контроль</i>		
По окончании изучения темы или раздела. В конце месяца, полугодия.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Определение степени усвоения учащимися учебного материала. ➤ Определение результатов обучения. 	Творческая работа, опрос, контрольное занятие, олимпиада (решение задач повышенной сложности), выставка творческих работ.
<i>Итоговая диагностика</i>		
В конце учебного года или курса обучения	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей. ➤ Определение результатов обучения. ➤ Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения. 	Подготовка к защите проектов, защита проектов.

Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:

оценка устойчивости интереса учащихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки учащихся;

оценка устойчивости интереса учащихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций с помощью наблюдения педагога и самооценки учащихся;

статистический учет сохранности контингента учащихся;

сравнительный анализ успешности выполнения заданий учащимися на начальном и последующих этапах освоения программы;

анализ творческих и проектных работ учащихся;

создание банка индивидуальных достижений учащихся;

оценка степени участия и активности учащегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;

оценка динамики показателей развития познавательных способностей учащихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.) с помощью наблюдения педагога и самооценки учащихся;

наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении учащихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;

индивидуальные и коллективные беседы с учащимися.

2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Диагностика развития теоретических знаний и практических навыков осуществляется с помощью диагностических контрольных заданий по следующим критериям:

№ п/п	Оцениваемые параметры	Критерии	Методы диагностики
Теоретическая подготовка учащихся			
1	Теоретические знания по основным разделам учебного плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Тест-опрос
Практическая работа учащихся			
3	Практические умения и навыки, знания по основным разделам учебного плана программы	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Опрос, педагогическое наблюдение
4	Владение специальным программным обеспечением	Отсутствие затруднений при работе в среде разработки Лего и в среде программирования БПЛА	Анализ информации
5	Творческие навыки	Сформированный интерес к избранному виду деятельности	Индивидуальный проект

Оценка результатов.

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой учащиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания;
2. Средний – базовый уровень;
3. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне (Приложение 2).

2.5. Методическое обеспечение программы

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого учащегося, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого учащегося на уровне его возможностей и способностей;

технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и учащегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества;

проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Формы организации учебных занятий:

- индивидуальное задание;
- лекция;
- викторина;
- олимпиада;
- занятие-соревнование;
- практическая работа;
- творческая мастерская;
- мастер-класс;
- защита творческих проектов;
- итоговое занятие.

Методы образовательной деятельности

В программе кроме традиционных методов используются:

эвристический метод;

исследовательский метод обучения, дающий учащимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;

метод проблемного изложения материала, когда перед учащимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

самостоятельная работа; диалог и дискуссия;

приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого учащегося на уровне его возможностей и способностей.

Еще одним основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой учащимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач;

интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть

главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку;

конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки, которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно можно выделить следующие **виды кейсов**:

инженерно-практический;

инженерно-социальный;

инженерно-технический;

исследовательский (практический или теоретический).

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Использование дистанционных образовательных технологий при работе с учащимися

Главным принципом обучения является принцип доступности, который на практике успешно реализуется в ходе использования дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Такой подход позволяет выстроить индивидуальную образовательную траекторию учащегося, учесть его образовательные потребности, максимально визуализировать процесс обучения.

В режиме дистанционного обучения возможны следующие **виды работы**:

работа через программу Сферум. Такой урок максимально приближен к обычному уроку, поскольку позволяет общаться с учеником в режиме реального времени (выслушать ответ, оценить ученика, построить диалог);

с использованием сервисов, построенных на основе чат-технологий, где дети имеют возможность обмениваться мнениями, вести переписку, участвовать в обсуждении проблемы при выполнении, например, проекта. Чат-технологии полезны для организации групповых форм работы, рассчитанных на длительный период.

Таким образом, применение в практике обучения дистанционных образовательных технологий способствует расширению образовательных возможностей детей, оптимизирует процесс обучения.

Также при организации процесса обучения с использованием дистанционных образовательных технологий необходимо уделять много внимания использованию здоровьесберегающих технологий или их элементов (проведение физкультминуток, гимнастики для глаз и т.д.).

2.6. Воспитательный компонент программы

Реализация программы невозможна без осуществления воспитательной работы с учащимися. Воспитательная работа ведётся на протяжении всего учебного процесса.

Приоритетные направления в организации воспитательной работы:
воспитание нравственных качеств (трудолюбия, настойчивости, целеустремленности) происходит непосредственно в процессе обучения во время совместной деятельности;

духовно-нравственное воспитание формирует ценностные представления о морали, об основных понятиях этики (добро и зло, истина и ложь, смысл жизни, справедливость, милосердие, проблеме нравственного выбора, достоинство, любовь и др.), о духовных ценностях народов России, об уважительном отношении к традициям, культуре и языку своего народа и др. народов России;

трудовое и профориентационное воспитание формирует знания, представления о трудовой деятельности; выявляет творческие способности и профессиональные направления учащихся;

воспитание познавательных интересов формирует потребность в приобретении новых знаний, интерес к творческой деятельности;

экологическое воспитание формирует ценностные представления и отношение к окружающему миру.

Основные задачи воспитательной работы:

формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;
организация инновационной работы в области воспитания и дополнительного образования;

организационно-правовые меры по развитию воспитания и дополнительного образования учащихся;

приобщение учащихся к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и традициям образовательного учреждения;

обеспечение развития личности и её социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для жизни;

воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде обитания;

развитие воспитательного потенциала семьи;

поддержка социальных инициатив и достижений учащихся.

Основные воспитательные мероприятия:

просмотр учащимися тематических материалов и их обсуждение;

тематические диспуты и беседы;

участие в конкурсах, соревнованиях, олимпиадах различного уровня.

Работа с коллективом учащихся:

формирование практических умений по организации органов самоуправления этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;

обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
содействие формированию активной гражданской позиции;
воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года);

оформление информационных уголков для родителей по вопросам воспитания учащихся.

Успешная работа детского объединения во многом зависит от степени участия в ней родителей учащихся. В большинстве родители заинтересованно относятся к занятиям своих детей в объединении, радуются их успехам и достижениям.

Работа с родителями включает в себя следующие формы деятельности:

родительские собрания;

консультации;

беседы;

работа с семьями, находящимися в трудной жизненной ситуации;

совместные праздники учащихся и их родителей;

привлечение родителей к подготовке и проведению мероприятий;

приглашение родителей на мероприятия объединения и всего учреждения.

Такая работа способствует формированию общности интересов учащихся и их родителей, служит развитию эмоциональной и духовной близости.

Результат воспитания

В процессе воспитания происходят изменения в личностном развитии учащихся, в процессе общения со своими сверстниками по достижению общих целей, у ребят формируются такие качества как взаимопомощь, самостоятельность, ответственность за порученное дело. Несомненно, большую роль в воспитании моральных качеств, учащихся играет личный пример педагога.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. под рук. В.Н. Халамова Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный <http://xn8sbhby8arey.xn--plai/index.php/2012-07-07-02-11-23/posobiya/> ;
2. Живой журнал - справочно-навигационный сервис. Статья ««Школа» Лего-роботов» // Александр Попов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный. <http://russos.livejournal.com/817254.html/> ;
3. Астахова, Н. Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н. Л. Астахова, В. А. Лукашов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 224 с.;
4. Иноземцев Д.П. Беспилотные летательные аппараты: теория и практика. [Электронный ресурс] - URL: <https://rusdrone.ru/blog/arkhiv/bespilotnyeletatelnye-apparaty-teoriya-i-praktika/> (Дата обращения 1.07.2023);
5. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>;
6. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.; «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001;
7. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 с.
8. Программное обеспечение LEGO Education EV3; Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А. Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику. – М.: ИНТ, 2001.

Для учащихся:

1. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>;
2. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.; «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001;
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.;
4. Дроны с нуля: Пер. с англ. / Т. Килби, Б. Килби. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 192 с.;

5. Яценков В. С. Я92 Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 256 с.: ил. – (Электроника);
6. Дрономания, онлайн-журнал о дронах [Электронный ресурс] - URL: <https://dronomania.ru/> (Дата обращения 1.07.2023);
7. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Приложение 1
к дополнительной образовательной
общеразвивающей программе

Календарно-тематический учебный график на 2024 – 2025 учебный год
Место проведения занятий: Центр цифрового образования детей «IT-Куб» г. Тамбов, ул. Монтажников 1

№п/п	Наименование темы, раздела	Кол-во часов	Дата	Форма занятия	Форма контроля
	Вводное занятие	2		Лекция	Стартовая диагностика
Раздел 1. История робототехники. Поколение роботов (12 часов)					
1.1.	История робототехники	2		Лекция, практическое занятие	Беседа, практическая работа
1.2.	Поколения роботов	2		Индивидуальное задание, практическое занятие	Тест-опрос, практическая работа
1.3.	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	4		Индивидуальное задание, практическое занятие	Беседа, практическая работа
1.4.	Работа с датчиками. Структура “Переключатель”.	4		Творческая мастерская	Самостоятельная работа
Раздел 2. Основы программирования EV3 (16 часов)					
2.1	Среда программирования	4		Лекция, практическое занятие	Опрос, практическая работа
2.2.	Программное обеспечение.	4		Индивидуальное задание, практическое занятие	Опрос, практическая работа
2.3.	Программирование движений по различным траекториям	8		Индивидуальное задание, практическое занятие	Контрольное задание
Раздел 3. Проекты с пошаговыми инструкциями (32 часа)					
3.1	Планирование и разработка этапов проектной деятельности	4		Лекция, практическая работа	Беседа, практическая работа
3.2	Проект «Скорость»	4		Индивидуальное задание, творческая мастерская	Опрос, конкурсный проект

3.3	Проект «Прочные конструкции»	4		Практическое занятие	Беседа, конкурсный проект
3.4	Проект «Модель лягушки»	4		Творческая мастерская, практическое занятие	Практическое задание, взаимооценки учащимися работ друг друга
3.5	Проект «Растения и опылители»	4		практическое занятие	Опрос, конкурсный проект
3.6	Проект «Предотвращение наводнения»	4		практическое занятие	Опрос, конкурсный проект
3.7	Проект «Десантирование и спасение»	4		практическое занятие	Опрос, конкурсный проект
3.8	Проект «Робот-сортировщик»	4		Викторина, творческий проект	Контрольная работа
Раздел 4. Проекты с открытым решением (24 часа)					
4.1	Проект «Робот-хищник»	4		Индивидуальное задание, практическое занятие	Беседа, творческая работа
4.2	Проект «Исследователи космоса»	4		Индивидуальное задание, практическое занятие	Опрос, самостоятельная работа
4.3	Проект «Исследователи глубин океана»	4		Творческая мастерская	Опрос, самостоятельная работа
4.4	Проект «Карусель»	4		Творческая мастерская	Педагогическое наблюдение, практическое задание
4.5	Проект «Вертолет»	4		практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
4.6	Проект «Шагающий робот»	4		Выставка роботов, мастер-класс	Опрос, Контрольная работа
Раздел 5. Библиотека моделей. Сборка без инструкций (18 часов)					
5.1	Изучение механизмов движения. Проект «Вездеход»	2		Лекция, практикум	Тест-опрос, творческая работа
5.2	Изучение рычажных механизмов. Проект «Динозавр»	2		Индивидуальное задание, практическое занятие	Опрос, практическое задание
5.3	Механизм «Вращение». Проект «Подъемный кран»	2		Индивидуальное задание, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
5.4	Механизм «Катушка». Проект «Робот-паук»	2		Творческая мастерская	Опрос, творческая работа

5.5	Механизм «Захват». Проект «Роботизированная рука»	2		Творческая мастерская	Опрос, практическое задание
5.6	Толчковые механизмы. Проект «Гусеница».	2		Творческий проект	Педагогическое наблюдение, практическое задание
5.7	Поворотные механизмы. Проект «Разводной мост»	2		Творческий проект	Педагогическое наблюдение, практическое задание
5.8	Рулевой механизм. Проект «Вилочный подъемник». Проект «Снегоуборочная машина»	2		Мастер-класс	Выставка работ. Практическое задание
5.9	Механизм «Движение», «Наклон». Проекты «Джойстик», «Луноход»	2		Контрольное занятие	Опрос, контрольная работа
Раздел 6. Соревновательная робототехника (10 часов)					
6.1	Кегельринг	2		Занятие-соревнование	Соревнование, решение задач повышенной сложности
6.2	Следование по линии	2		Занятие-соревнование	Соревнование, решение задач повышенной сложности
6.3	Лабиринт	2		Занятие-соревнование	Соревнование, решение задач повышенной сложности
6.4	Шестиугольное сумо	2		Занятие-соревнование	Соревнование, подготовка творческих проектов
6.5	Траектория	2		Олимпиада	Решение задач повышенной сложности, подготовка к защите творческих проектов
Раздел 7. «Беспилотная летательная авиация» (32 часов)					
7.1	Развитие БПЛА в России.	2		Лекция, практикум	Лекция.

	Фиджитал-спорт, дронрейсинг и «Игры будущего»				Практическое задание.
7.2	История БПЛА. «Бум дроностроения». ТОП дронов.	2		Лекция, практикум	Лекция. Практическое задание.
7.3	Устройство и принцип работы мультикоптера. Обучение.	4		Лекция, практикум	Устный опрос. Наблюдение
7.4	Основы управление квадрокоптером. Базовые понятия.	4		Лекция, практикум	Устный опрос. Наблюдение
7.5	Настройка симулятора. Режимы LOS и FPV. Простые фигуры.	2		Лекция, практикум	Опрос. Практическое задание.
7.6	Пилотирование в симуляторе. Сложные фигуры. Режимы «acro» и «stab».	4		Тренинг	Опрос. Практическое задание.
7.7	Подготовка к полетам в закрытом помещении. Техника безопасности.	2		Тренинг	Опрос. Практическое задание.
7.8	Основы дрон-рейсинга. Законодательство РФ.	2		Тренинг	Опрос. Практическое задание.
7.9	Прохождение гоночной трассы.	10		Занятие-соревнование	Соревнование. Тестирование.
	Итоговое занятие	2		Творческая мастерская	Презентация и защита творческих проектов

Приложение 2
к дополнительной образовательной
общеразвивающей программе

Таблица мониторинга образовательных результатов:

№	Ф.И. Учащегося	Уровень развития умений и навыков								
		Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы			Уровень навыков сборки робота по инструкции.			Уровень навыков создания простейших программ (алгоритмов).		
		Сент.	Дек.	Май.	Сент.	Дек.	Май.	Сент.	Дек.	Май.
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										

Оценка результатов.

В таблицу отслеживания образовательных результатов, в которой учащиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы, вносятся оценки:

Высокий результат – полное освоение содержания;

Средний – базовый уровень;

Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне

