

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

Институт дополнительного образования и профессиональной переподготовки

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образованию
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
университет имени Г.Р. Державина»
Я. Ю. Радюкова
«» 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**Наименование программы «Робототехника наземных и
летательных аппаратов»**

Объем: 32 часа

Тамбов 2024

Составители программы:

Кириллов Роман Александрович, специалист «Центра компетенций в сфере применения беспилотных авиационных систем» ТГУ имени Г.Р. Державина

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа утверждена на заседании Центра компетенций в сфере применения беспилотных авиационных систем Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина «23» января 2023 года. Протокол № 1

Пояснительная записка

В начале XXI века человечество вступило в информационно-компьютерную эпоху, которая в системе образования России начинает развиваться всё более интенсивно. Главным приоритетом в системе образования становятся не только знания, умения и навыки, но и личность учащегося, с присущими ему индивидуальностью, особенностями и способностями.

Перед образовательным процессом всё более решительно ставится задача выделения учебного времени на творческую работу учащегося, нацеленную на активную учебно-познавательную деятельность и использование современных информационных технологий.

Изменение условий жизни общества неизменно вызывает совершенствование образовательных концепций. Под воздействием новых информационных технологий меняется взгляд на самообразование, на содержание и методы обучения предметным дисциплинам. Бурно развивающийся процесс информатизации образования позволяет использовать в обучении широкий спектр средств новых информационных технологий.

Современный уровень развития науки и техники способствуют тому, что человек нуждается в больших знаниях и умениях. Для их получения требуются новые области знаний на тех этапах, на которых ранее это было невозможно. В нашем очень быстро развивающемся мире робототехника играет огромнейшую роль. Сегодня существует масса роботов начиная с тех, которые производят в обычной промышленности, для выполнения различных механических задач, поисково-спасательных роботов, которые спасают жизни людей, ползая под обломками разрушенных строений, до межпланетарных роботов-исследователей, которые зондируют просторы бесконечного космоса. Вполне логичным можно считать тот факт, что некоторые роботы стали активно применяться в образовательном процессе. Они были разработаны на основе конструктора Lego и новейших технологий в области робототехники и получили название — Lego-роботы. Lego-робот представляет собой конструктор, который помогает в курсе технологии средней школы понять основы робототехники, в курсе информатики – наглядно реализовать сложные алгоритмы, реализовать свои знания в механике и механических передачах, принципов их работы, основы физики, элементы математической логики, основы автоматического управления и ряда других дисциплин технологического уровня. Используя Lego-роботы на уроках, дети учатся основам работы с компьютерными программами и алгоритмами, создают "умных" роботов, например роботов на базах конструктора Lego Mindstorms EV3. Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3 имеют очень понятный, интуитивный интерфейс, который основан на иконках. Для того, чтобы создать программу, требуется нарисовать последовательность иконок, которые показывают то или иное действие. Данные программные обеспечения позволяют и учителям, и ученикам легко ориентироваться в программной среде, которые имеют структуру «низкий - высокий», что позволяет программировать на всех уровнях, от новичка до эксперта. Это делает программные обеспечения подходящими как детям школьного возраста, так и студентам ВУЗов.

Также в последние годы значительно возросла популярность малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, мультикоптеров. И если раньше БПЛА воспринимались большинством людей лишь как высокотехнологичные игрушки, то сейчас ситуация изменилась. Многие из этих аппаратов используются для выполнения серьезных задач: фото- и видеосъемка,

наблюдение и мониторинг различных объектов, процессов и явлений, в том числе наблюдение за труднодоступными объектами, доставка небольших грузов и др. Технологии, лежащие в основе мультикоптеров, развиваются очень быстро. Данные технологии предполагают разработку современных аккумуляторов, навигационного оборудования, бортовых компьютеров.

Технический прогресс в XXI веке происходит очень стремительно. Различные сферы жизни, даже на бытовом уровне, «роботизируются». По последним данным, сегодня в мире работают 1,8 млн. самых различных роботов – промышленных, домашних, роботов-игрушек. Увеличение числа роботов приводит к тому, что профессии, связанные с этой сферой становятся все более востребованными. Государство все больше внимания уделяет подготовке высококвалифицированных рабочих кадров - инженеров различных областей (строители, технологи, химики, IT-технологи, разработчики программного обеспечения, конструкторы, нанотехнологи и т.д.). Одним из последних документов, принятых правительством России, была Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года. Согласно данному документу, «целью научно-технологического развития Российской Федерации является обеспечение независимости и конкурентоспособности страны за счет создания эффективной системы наращивания и наиболее полного использования интеллектуального потенциала нации». Для реализации стратегии средствами образования необходимо обеспечить преемственность инженерного образования на разных ступенях обучения, важность пропедевтики технического творчества в основном образовании. Для демонстрации высоких образовательных результатов в профессиональном образовании необходима популяризация и углубленное изучение естественно-технических дисциплин, развитие детского технического творчества начиная со среднего школьного возраста.

Нормативная база для разработки дополнительных образовательных программ:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
4. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Федеральной целевой программы развития образования на 2016- 2020 годы по мероприятию - Комплексной программой «Развитие образовательной робототехники и непрерывного IT-образования в Российской Федерации», утвержденной «Агентством инновационного развития» №172-Р от 01.10.2014 (Программа разработана Агентством в рамках поручения Президента Российской Федерации Правительству Российской Федерации о разработке комплекса мер, направленных на создание условий для развития дополнительного образования

детей в сфере научно-технического творчества, в том числе и в области робототехники.

Программа направлена на формирование у школьников знаний и навыков, необходимых для работы с робототехническими аппаратами. В процессе обучения предусмотрено: изучение интеллектуальных, робототехнических систем и информационных технологий; знакомство с базовыми теоретическими и практическими основами конструирования, проектирования и программирования роботизированных систем, а также освоение теоретических и практических основ применения робототехники в промышленности и быту.

Программа «Робототехника беспилотных наземных и летательных аппаратов» относится к *технической направленности*.

Актуальность предлагаемой образовательной программы заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования – в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков. Кружок «Робототехника беспилотных наземных и летательных аппаратов» дает возможность получения дополнительного образования, решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера, здоровьесбережения. Обучающиеся получают представление о самобытности и оригинальности применения робототехники как вида искусства, как объектов для исследований.

Новизна программы в том, что она не только прививает навыки и умение работать с графическими программами, но и способствует формированию информационной, научно - технической и эстетической культуры. Эта программа не даёт ребёнку “уйти в виртуальный мир”, учит видеть красоту и привлекательность реального мира. Новизна заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих в стандартное обучение. При изучении моделей обучающиеся сталкиваются с решением вопросов аэродинамики, информационных технологий, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Отличительной особенностью является и использование нестандартных материалов при выполнении различных проектов.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов.

Срок реализации программы: 4 месяца -32 часа.

Возраст: группы учащихся смешанные 14-18 лет.

Состав группы: постоянный, разновозрастной.

Количество занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Формы и режим занятий: занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

Формы занятий и виды деятельности с обучающимися опираются на современные педагогические технологии:

- работа в творческих группах;
- работа в парах, в группах;
- наблюдение и исследование.

Цели и задачи обучения:

Цели дополнительной общеобразовательной программы:

- заложить основы алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO Mindstorms EV3;
- научить использовать средства информационных технологий, чтобы проводить исследования и решать задачи в междисциплинарной деятельности;
- заложить основы информационной компетентности личности, т.е. помочь обучающемуся овладеть методами сбора и накопления информации, современных технологий, их осмыслением, обработкой и практическим применением через урочную, внеурочную деятельность, систему дополнительного образования, в том числе с закреплением и расширением знаний по английскому языку (билингвальная робототехника);
- повысить качество образования через интеграцию педагогических и информационных технологий;
- развитие научно-технических и изобретательских способностей, формирование раннего профессионального самоопределения учащихся в процессе сборки и пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

Задачи дополнительной общеобразовательной программы:

- научить конструировать роботов на базе микропроцессора EV3;
- научить работать в среде программирования;
- научить составлять программы управления Лего - роботами;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получать навыки проведения физического эксперимента;
- получить опыт работы в творческих группах;
- ведение инновационной, научно-исследовательской, экспериментальной и проектной деятельности в области робототехники.
- дать первоначальные знания по устройству квадрокоптера;
- научить основным приемам сборки и программирования квадрокоптера;
- научить настраивать и находить повреждения в конструкции мультикоптера;
- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков конструирования, проектирования, программирования;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании мультикоптера;
- способствовать формированию общеучебных и универсальных учебных действий (формулировать цели деятельности, планировать ее, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет и др.);
- рассмотреть вопросы практической значимости БПЛА в жизни человека;

- научить приемам создания и реализации технических проектов.

Ожидаемые результаты реализации программы и формы аттестации

Учащиеся должны знать:

- простейших основ механики, робототехники;
- виды конструкций, соединение сложных деталей;
- последовательность изготовления сложных конструкций;
- целостное представление о мире техники;
- как реализовать свой творческий замысел;
- алгоритм создания презентаций, слайд-шоу;
- алгоритм создания исследовательской работы;
- технику безопасности в компьютерном классе;
- основные компоненты конструкторов БЛА;
- принципы работы 3D-оборудования;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык

программирования;

- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основы пилотирования;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

Учащиеся должны уметь:

- создавать стандартные модели роботов по образцу и написать для них программы;
- разработать творческие модели;
- создавать сложные модели роботов и разрабатывать для них программы;
- создавать рисунки, плакаты, презентации, слайдшоу для защиты проектов;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.
- использовать возможности Paint, Word, Power Point.

Формы подведения итогов: наблюдение, беседа, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа, практическая работа.

Критериями выполнения программы служат:

- стабильный интерес обучающихся к научно-техническому творчеству;
- массовость и активность участия детей в мероприятиях по данной направленности;
- результативность по итогам городских, республиканских, международных конкурсов, выставок;
- проявление самостоятельности в творческой деятельности.

Формой оценки качества знаний, умений и навыков, учитывая возраст обучающихся, являются:

- конкурсы, викторины, выставки;

- тематический (обобщающий) контроль (тестирование);
- контроль по зачетным заданиям (тестирование по всем темам), конкурс, выставка, портфолио.

Диагностика результата, контроль за прохождением образовательной программы:

1. Интерес детей к моделированию роботов диагностируется путем наблюдений за ребенком на занятиях, во время выполнения практических заданий, при подготовке к олимпиадам, конкурсам и выставкам.

2. Развитие творческих способностей диагностируется через анализ поведения ребенка на занятиях, при подготовке к олимпиаде, соревнованиям, конкурсам и участию в них.

3. Владение ребенком теоретическим материалом оценивается во время защиты своего проекта, а также при проведении теоретического опроса обучающегося.

Учебно-тематический план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника наземных и летательных аппаратов»

№	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теоретическая часть	Практическая часть	
		Модуль 1. Робототехника наземных конструкторов			
		2	2		
	1 раздел. Введение.				
	Вводное занятие. Техника безопасности в компьютерном классе. Введение в робототехнику. Материалы и инструменты. Инструктаж по ТБ.	1	1		
	Введение. Основные понятия и термины. Робототехника. Образовательные роботы. Правила работы с наборами, деталями конструктора Lego.	1	1		
	2 раздел. Характеристики робота Lego.	1		1	
	Характеристики робота Lego. Создание первого проекта.	1		1	
	3 раздел. Программирование робота.	6		6	
	Программирование робота. Моторы. Программирование движений по различным траекториям.			2	
	Работа с подветкой, экраном и звуком.			1	
	Работа с экраном. Работа с подветкой кнопок на блоке.				
	Работа со звуком.			1	
	Программные структуры. Цикл с постусловием. Структура «Переключатель».				
	Работа с данными. Проводники. Переменные и константы. Типы данных. Операции с данными. Другие блоки Математические операции с данными. Другие блоки работы с данными. Логические операции данными.			1	
	Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов. Создание подпрограмм. Разработка алгоритмов и программ.			1	
	4 раздел. Основные виды соревнований и элементы заданий.	4		4	

	Основные виды соревнований. Основные элементы заданий. Соревнование «Сумо». Робот – сканер штрих – кодов. Слалом (объезд препятствий). Программирование движения по линии. Калибровка датчиков.	2		2	
	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления). Алгоритм «Волна». Пропорциональное линейное управление. Нелинейное управление движением по косинусному закону. Поиск перекрестков. Подсчет перекрестков. Инверсия. Проезд инверсии.	2		2	
	5 раздел. Конструирование и программирование. Изучение среды управления и программирования.	5		5	
	Конструирование.	1		1	
	Изучение среды управления Lego. Программирование. Программирование в среде Lego.	2		2	
	Загрузка готовых программ для управления роботом. Редактирование программ и тестирование роботов. Регулирование параметров, при которых программы работают без ошибок.	2		2	
	Создание робота «Погрузчик» по алгоритму "Лестница". Программирование робота высокой сложности: шагающий робот.	2		2	
	6 раздел. Проектная деятельность в группах.	4		4	
	Проектная деятельность в группах. Конструирование и программирование робота: сборка и программирование моделей для соревнований в формате «Лестница». Разработка творческих проектов. Проект автоматизированного устройства/установки или робота для трассы «Лабиринт».	2		2	
	Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Изучение путей для тестирования моделей роботов. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.	2		2	
	Модуль 2. Робототехника летательных аппаратов				

	1 раздел. Введение в БПЛА	1	1	
	Инструктаж по технике безопасности. Введение в историю и типы БПЛА. Теоретические основы БПЛА.	1	1	
	2 раздел. Сборка беспилотных авиационных систем	1		1
	Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу. Основы конструирования квадрокоптера и настройки полетного контроллера.	1		1
	3 раздел. Пилотирование	2		2
	Обучение управлению квадрокоптером в виртуальном симуляторе. Теория ручного визуального пилотирования. Полеты на квадрокоптере. Изучение упражнений пилотирования.	2		2
	4 раздел. Программирование	2		2
	Обучение основам программирования на языке Lua, JavaScript. Основы работы в программной среде TRIK Studio.	1		1
	Создание автономных программ. Система позиционирования в помещении.	1		1
	5 раздел. Аэрофотосъемка	1		2
	Выбор оборудования для аэрофотосъемки. Изучение принципов аэрофотосъемки. Работа в Agisoft PhotoScan. 3D-моделирование.			2
	6 раздел. Создание проектов	1		1
	Работа над проектами. Защита проектов.	1		1
	7 раздел. Итоговые соревнования по правилам WorldSkills Junior	2		2
	Правила проведения соревнований. Соревнования. Итоговое занятие	2		2

Всего 32 часа.