

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
« НАЛОБИХИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА ИМЕНИ  
А.И.СКУРЛАТОВА»**

**Центр гуманитарного и цифрового профилей «Точка роста»**

«Принята» на заседании  
методического совета  
Протокол от №1 от  
30.08.2024г.

«Утверждаю»  
директор МБОУ «Налобихинской  
СОШ им. А.И. Скурлатова»  
В.И. Киселева  
Приказ от 30.08.2024 № 20



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
"Оператор беспилотных систем"  
на 2024-25 учебный год  
Возраст обучающихся: 13- 17 лет  
Срок реализации: 1 год**

**Автор-составитель  
Пушечников И.М., учитель информатики  
МБОУ «Налобихинская СОШ им.А.И.Скурлатова»**

**Налобиха 2024 год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Оператор беспилотных авиационных систем» является программой технической направленности.

Программа разработана на основании требований нормативно-правовых документов:

- часть 9 статьи 2, статья 28 Федерального Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Распоряжение правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей».
- Приказ Минобрнауки России от 29 августа 2013 года N 1008 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- Постановление главного санитарного врача РФ от 30.06.2020г. №16 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» .
- Образовательная программа МБОУ «Налобихинская СОШ им.А.И.Скурлатова »
- Локальный акт «Положение о рабочей программе в соответствии с требованиями ФГОС МБОУ «Налобихинская СОШ им.А.И.Скурлатова».

### **Новизна программы**

Программа позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии, - что является вполне естественным.

### **Актуальность программы**

Данная программа актуальна тем, что раскрывает для школьника мир техники. Описываемая образовательная программа интересна тем, что интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

### **Педагогическая целесообразность**

Программа обусловлена развитием конструкторских способностей детей через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству.

Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

### **Отличительные особенности**

В программе объединены: начальное инженерное проектирование, программирование микроконтроллеров и микропроцессоров и отведена доля на спортивную деятельность радиоуправления моделями дронов, технического прогресса, новых технологий.

### **Адресат программы**

Программа рассчитана на обучающихся 12-17 лет. Группа может состоять из обучающихся одного возраста или быть разновозрастной, включать детей 12-17 лет. На обучение принимаются все желающие, независимо от интеллектуальных и творческих способностей детей. Методическая основа программы - деятельностный подход, т.е. организация максимально продуктивной творческой деятельности детей. Деятельность учащихся первоначально имеет, главным образом, индивидуальный характер. Но постепенно увеличивается доля коллективных работ, особенно творческих, обобщающего характера - проектов.

**Объём и срок освоения программы** Программа рассчитана на 9 месяцев, 68 учебных часов в год.

**Форма обучения по программе - очная.**

**Особенность организации образовательного процесса -** образовательный процесс осуществляется в соответствии с учебным планом.

**Состав группы -** занятия проводятся по группам (подгруппам) с постоянным составом. В кружке могут быть обучающиеся разных возрастов.

**Режим занятий**

Количество часов и занятий в неделю: 2 часа в неделю, 2 занятия, продолжительность занятий - 40 мин. Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части.

**Количество обучающихся**

Численный состав обучающихся по Программе предусматривает 10-15 детей.

## **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

Целью программы является формирование у учеников устойчивых знаний и навыков по таким дисциплинам, как:

- аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов;
- основы радиоэлектроники и схемотехники;
- программирование микроконтроллеров;
- лётная эксплуатация БАС.

Основными задачами данной программы являются (компетенции, которые прививаются):

- воспитание трудолюбия, развития трудовых умений и навыков, расширение политехнического кругозора, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- повышение сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования и аэросъемки с беспилотных летательных аппаратов;
- ознакомление детей с духом научно-технического соревнования, развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции;
- обучение детей проектированию, сборке и программированию беспилотных летательных аппаратов, использованию современных средств автоматического контроля и управления для создания интеллектуальных БАС;
- выработка навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- самореализация личности обучающегося;
- развитие творческих способностей обучающегося.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Раздел, тема урока	Кол-во часов		
		Всего	Теория	Практика
<b>1. Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.</b>				
<b>15 часов</b>				
1.1	Вводная лекция о содержании курса	1	1	
1.2	Принципы управления	1	1	

1.3	Основы техники безопасности полётов	1	1	
1.4	Основы электричества. Литий- полимерные аккумуляторы.	1	1	
1.5	Практическое занятия с литий- полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение)	3		3
1.6	Полёты на симуляторе	8		8
<b>2. Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты - 20 часов</b>				
2.1	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления	3	3	
2.2	Настройки полётного контроллера	2		2
2.3	Инструктаж по технике безопасности полетов	2	2	
2.4	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций	6		6
2.5	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»	7		7
<b>3. Настройка, установка РРУ - оборудования -24 часа</b>				
3.1	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	3	3	
3.2	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.	7	2	5
3.3	Пилотирование с использованием РРУ оборудования.			14
3.4	Итоговая аттестация. Прохождение квалификационного трека	3		3
<b>4. Конструирование по образцу - 9 часов</b>				
Итого:		68	15	53

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1. Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.

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, принцип действия, методы зарядки/разрядки/хранения/балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием. Пайка электронных компонентов: принципы пайки, обучение пайке, пайка электронных компонентов мультироторных систем. Полёты на симуляторе: обучение полётам на компьютере, проведение учебных полётов на симуляторе.

## 2. Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты

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, принципы их функционирования, пайка двигателей и регуляторов. Платы разводки питания: общее устройство, характеристики,

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», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.

## 3. Настройка, установка РПУ - оборудования

Основы видеотрансляции: принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования. Установка, подключение и настройка видеооборудования на мультироторные системы. Пилотирование с использованием FPV-оборудования.

## 4. Конструирование по образцу

Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды. Основы 3D-печати и 3D-моделирования: применяемое оборудование и программное обеспечение. Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме «Беспилотная авиационная система». Подготовка и проведение презентации по проекту.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам реализации Программы обучающимися будут достигнуты:

Личностные результаты:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- интерес к самостоятельному изготовлению построек, умение применять полученные знания при проектировании и сборке конструкций, познавательная активность, воображение, фантазия и творческая инициатива;

Метапредметные результаты:

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- формирование умений планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, определять наиболее эффективные способы достижения результата;

-использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач; -овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинноследственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям; -готовность слушать собеседника и вести диалог, признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою, излагать своё мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий.

Предметные:

-получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества, о мире профессий и важности правильного выбора профессии.

-использование приобретённых знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач.

-приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умения применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач.

## **КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Образовательная деятельность осуществляется в среду, пятницу - 15:05.

Количество учебных недель - 34.

Количество учебных дней - 68.

Даты начала и окончания реализации Программы: 01.09.2012г. - 25.05.2021г.

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **I. Материально-техническое обеспечение**

1) Требования к помещению: просторное, светлое.

2) Оснащение мебелью: парты, стулья (с учётом возраста детей); стол, стул, шкаф для учителя; шкаф под материалы и инструменты.

3) Оборудование:

Компьютер, проектор;

Электронные ресурсы: программы, материалы на дисках;

Квадрокоптеры.

## **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

Формы подведения итогов реализации программы

Отслеживание результатов образовательного процесса осуществляется посредством итоговой аттестации. Обучающиеся по данной программе, проходят итоговую аттестацию по окончанию освоения Программы (май).

При подведении итогов освоения программы используются формы аттестации: -выполнение проектной работы.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

В основу изучения кружка положены ценностные ориентиры, достижение которых определяются воспитательными результатами. Воспитательные результаты внеурочной деятельности оцениваются по трём уровням.

**Первый уровень результатов** — приобретение школьником социальных знаний (об общественных нормах, устройстве общества, о социально одобряемых и неодобряемых формах поведения в обществе и т. п.), первичного понимания социальной реальности и повседневной жизни.

Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие ученика со своими учителями как значимыми для него носителями положительного социального знания и повседневного опыта.

**Второй уровень результатов** — получение школьником опыта переживания и позитивного отношения к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом.

Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьников между собой на уровне класса, школы, то есть в защищенной, дружественной просоциальной среде. Именно в такой близкой социальной среде ребёнок получает (или не получает) первое практическое подтверждение приобретённых социальных знаний, начинает их ценить (или отвергает).

**Третий уровень результатов** — получение школьником опыта самостоятельного общественного действия. Только в самостоятельном общественном действии, действии в открытом социуме, за пределами дружественной среды школы, для других, зачастую незнакомых людей, которые вовсе не обязательно положительно к нему настроены, юный человек действительно становится (а не просто узнаёт о том, как стать) социальным деятелем, гражданином, свободным человеком. Именно в опыте самостоятельного общественного действия приобретается то мужество, та готовность к поступку, без которых невозможно существование гражданина и гражданского общества.

Для определения уровня успешности учащихся используются различные формы: защита рефератов, публичные выступления, конференции, интеллектуальные марафоны проектная деятельность, общественный смотр знаний.

Проектная деятельность позволяет закрепить, расширить и углубить полученные на уроках знания, создаёт условия для творческого развития детей, формирования позитивной самооценки, навыков совместной деятельности с взрослыми и сверстниками, умений сотрудничать друг с другом, совместно планировать свои действия

и реализовывать планы, вести поиск и систематизировать нужную информацию. Это стимулирует развитие познавательных интересов школьников, стремления к постоянному расширению знаний, совершенствованию освоенных способов действий.

Учащиеся начальной школы имеют возможность выбрать любой проект по

предложенным темам в соответствии со своими интересами, а также предложить свой проект.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

При проведении занятий используются следующие методы:

Объяснительно-иллюстративный метод обучения: обучающиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде.

Метод проблемного изложения в обучении: прежде чем излагать материал, перед обучающимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.

Частично-поисковый, метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.

Исследовательский метод обучения: обучающиеся самостоятельно изучают

основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

Игровой метод предполагает проведение на занятиях деловых и ролевых игр, воссоздающих те или иные ситуации профессиональной деятельности и ставящих участников перед необходимостью оперативного решения соответствующих профессиональных задач.

Формы организации образовательного процесса:

- организация выставки лучших работ;
- представлений собственных моделей;
- соревнования;
- внутригрупповой конкурс;
- презентация проектов обучающихся;
- участие в научно-исследовательских конференциях.

Педагогические технологии:

- 1) Проектная деятельность (проектное обучение);
- 2) Информационно-коммуникативные технологии;
- 3) Технологии развивающего обучения;
- 4) Игровые технологии.

**Алгоритм учебного занятия** - краткая характеристика рекомендуемой структуры занятия (в соответствии с учебным планом) и его этапов:

1. Раздел (наименование раздела в соответствии с учебным планом).
2. Тема занятия (в соответствии с учебным планом).
3. Цель, задачи занятия (направлены на достижения планируемых результатов при освоении конкретной темы занятия по учебному плану).
4. Оборудование, дидактический материал необходимый для организации образовательного процесса в ходе проведения конкретного занятия.
5. Ход занятия - организационный момент, актуализация изученных знания (повторение) обзор самого занятия (с разбивкой на теорию и практику).
6. Анализ. Рефлексия.
7. Список используемой литературы, иных ресурсов для организации образовательного процесса.

Дидактическое обеспечение программы представлено конспектами занятий и презентациями к ним.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Нормативно правовые акты:

- Федеральным Законом от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Письма Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

Для педагогов:

1. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана.
2. С. И. Волкова «Конструирование», - М: «Просвещение», 2009.
3. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014.
4. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. - пересказ с англ. - М.: ИНТ, 1998,2000
5. Якушкин П.А. Механизмы НЕГО Дакта. Инструмент и предмет изучения // Технология - 1999.
6. Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис.
7. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э.

Баумана. Электрон.журн. 2013.

Интернет-ресурсы:

1. <http://leaming.9151394.ru/course/view.php?id=17>
2. <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13>
3. <http://robotclubchel.blogspot.com/>
4. <http://legomet.blogspot.com/>
5. <http://9151394.ru/?fuseaction=proi.lego>
6. <http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs>
7. <http://www.lego.com/education/>
8. <http://www.wroboto.org/>
9. <http://www.roboclub.ru/>
10. <http://robosport.ru/>
11. <http://lego.rkc-74.ru/>
12. <http://legoclab.pbwiki.com/>
13. <http://www.int-edu.ru/>  
<http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>

