

Управление образования администрации муниципального образования  
«Черняховский муниципальный округ Калининградской области»  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя  
общеобразовательная школа № 5 имени дважды Героя Советского Союза Ивана  
Даниловича Черняховского»  
(МАОУ «СОШ № 5 им. И.Д.Черняховского»)

Документ подписан электронной подписью  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 5 ИМЕНИ ДВАЖДЫ  
ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА ИВАНА ДАНИЛОВИЧА ЧЕРНЯХОВСКОГО"  
26565785CED1C2377FAEB0B25F85E6DA

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
«Авиамоделирование (квадрокоптеры)»**

Возраст обучающихся: 13-16 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:  
Савин Вячеслав Евгеньевич,  
педагог дополнительного  
образования

г. Черняховск, 2024.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность (профиль) программы:** научно-техническая направленность

### **Актуальность программы**

Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС). В настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

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

Настоящая программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разно уровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

### **Отличительные особенности программы**

Уникальность программы заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования – многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

**Новизна настоящей** программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

### **Адресат программы**

Программа предназначена для детей в возрасте от 13 до 16 лет.

### **Объем и срок освоения программы**

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 36 часов.

### **Формы обучения**

Форма обучения – очная.

## **Особенности организации образовательного процесса**

Группа формируется из числа учащихся 7-9 классов МАОУ «СОШ № 5 им. И.Д. Чернышевского». Наполняемость учебных групп составляет от 10 до 20 человек.

### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Общее количество часов - 36. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут. Недельная нагрузка на одну группу: 1 час. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных инструментов развития прикладных теоретических знаний у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них практических навыков (работа в мастерской и хайтек цехе) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

### **Ведущие теоретические идеи**

Ведущая идея данной программы — создание комфортной среды общения, развитие способностей, творческого потенциала каждого ребенка и его самореализации.

**Цель программы:** программы является формирование у обучающихся устойчивых теоретических и практических навыков в области проектирования, конструирования и эксплуатации беспилотных авиационных систем посредством кейсовой системы обучения и проектно-исследовательской деятельности учащихся.

### **Задачи программы:**

#### Образовательные:

- формировать у обучающихся знания, умения и навыки в области аэродинамики, моделирования и конструирования БПЛА;
- обучить технологическим навыкам конструирования;
- обучить основам радиоэлектроники и схемотехники, программирования микроконтроллеров

#### Развивающие:

- развивать навыки самостоятельной работы в учебно-познавательной деятельности;
- развивать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развивать навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности.

#### Воспитательные:

- формировать умение продуктивно работать в команде;
- формировать умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его;

- воспитывать организационно-волевые качества личности для успешной деятельности, такие как усидчивость, настойчивость, терпение, самоконтроль.

### **Принципы отбора содержания:**

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

### **Основные формы и методы**

Методы и приемы обучения.

- Наглядные.
- Словесные.
- Практические

### **Основные формы проведения занятий:**

Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная.

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

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- Лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда обучающимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т.ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;

- Workshop и Tutorial (практическое занятие – hardskills), что по сути является разновидностями мастер-классов, где обучающимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога;

- самостоятельная работа, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

- методкейсов (case-study), "мозговой штурм" (Brainstorming), методзадач (Problem-Based Learning) и методпроектов (Project-Based Learning). Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – case, англ.), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением методакомандообразования.

Форма проведения занятий «лекции» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие т.наз. soft-skills (теоретических знаний и когнитивных приемов) обучающихся, а именно:

- технология изобретательской разминки и логика ТРИЗ;
- противоречие как основа изобретения;
- идеальный конечный результат;
- алгоритм проектирования технической системы;
- командообразование;
- работа в команде;
- личная ответственность и тайм-менеджмент;
- проектная деятельность;
- продуктивное мышление;
- универсальная пирамида прогресса;
- планирование и постановка собственного эксперимента.

Форма проведения занятий «практические занятия» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие т.наз. hard-skills (навыков и умений) обучающихся, а именно:

- работа с простым инструментом (отвертка, пассатижи);
- работа с оборудованием hi-tech-цеха (пайка, лазерная резка);
- работа с программным обеспечением (настройка полетного контроллера квадрокоптера, проектирование рамы квадрокоптера);
- управление квадрокоптером.

### **Планируемые результаты**

В результате изучения данной программы обучающиеся получат возможность формирования следующих результатов:

#### **Личностные результаты:**

- проявление познавательных интересов и творческой активности;
- получение опыта использования современных технических средств и информационных технологий в профессиональной области;
- планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- приобретение опыта использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности;
- выражение желания учиться и трудиться в промышленном производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- самооценка умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации и стратификации;
- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности.

## **Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;
- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов, имеющимся организационным и материально-техническим условиям комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по моделированию и созданию технических изделий;
- умение применять методы трехмерного моделирования при проведении исследований и решении прикладных задач;
- согласование и координация совместной учебно-познавательной деятельности с другими ее участниками;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять
- контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности;
- аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- умение ориентироваться в информации по трудоустройству и продолжению образования;
- построение двух-трех вариантов личного профессионального плана и путей
- получения профессионального образования на основе соотнесения своих интересов
- и возможностей с содержанием и условиями труда по массовым профессиям и их востребованию на рынке труда.

### Предметные результаты:

- самостоятельно работать в учебно-познавательной деятельности;
- техническое мыслить;
- вести научно-исследовательскую, инженерно-конструкторскую и проектную деятельность;
- продуктивно работать в команде;
- планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его;
- выполнять задачи усидчиво, настойчиво, с терпением и самоконтролем.

### Механизм оценивания образовательных результатов

№	Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов
1	Знание основ аэродинамики. Умение моделировать и конструировать БПЛА	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям  Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	обучающийся полностью владеет указанным навыком или знаниями, умеет самостоятельно и качественно применять на практике, может грамотно объяснить педагогу и другим обучающимся;  имеются несущественные недочеты в теории либо практических работах, обусловленные прежде всего недостатком опыта;  знания и умения на базовом уровне, но регулярно требуется контроль и	5 баллов 4 балла 3 балла 2 балла 1 балл	Наблюдение, тестирование

			<p>помощь со стороны педагога и других обучающихся;</p> <p>знания и умения недостаточны, требуется постоянный контроль;</p> <p>имеются некоторые обрывочные знания и умения, но присутствует мотивация к их получению;</p>		
2	Знание технологии конструирования БПЛА.	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	уровни – по аналогии с п.1	<p>5 баллов</p> <p>4 балла</p> <p>3 балла</p> <p>2 балла</p>	Наблюдение, тестирование

### **Формы подведения итогов реализации программы**

Система оценки результатов освоения программы являются уровень сформированных знаний, умений, навыков, уровень развития учащихся, включающий индивидуальные качества и личностный рост.

Порядок и периодичность проведения аттестации учащихся:

Текущий контроль проводится в течение учебного года

Промежуточная аттестация - в середине программы, задания средней сложности.

Итоговая аттестация обучающихся проводится в конце обучения по программе.

Форма проведения итоговой аттестации – защита проекта.

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

(36 часов, 1 час в неделю)

Раздел 1. Введение в курс (6 часов) Теория. Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом Форма проведения занятий – учебная дискуссия, эвристическая беседа

Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (4 часа)  
 Теория. Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности. Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов, отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры. Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в минигруппах

Раздел 3. Визуальное пилотирование (26 часов) Теория. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты. Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера. Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отрабатывание прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории . Аэрофотосъемка.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Модуль 1. Введение в курс</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	
1.1.	Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем	1	1		
1.2.	Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера.	1	1		Опрос
1.3.	Полётный контроллер. Контроллеры двигателей	1	1		Опрос
1.4.	Бес коллекторные и коллекторные моторы	1	1		Опрос
1.5.	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	2	1		Входной контроль
<b>Модуль 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
2.1.	Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка,	2	1	1	Опрос

	снятие защитной клетки				
2.2.	Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.	2	1	1	
<b>Модуль 3. Визуальное пилотирование</b>		<b>26</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	
3.1.	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров	12	6	6	Опрос
3.2.	Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты	12	6	6	Опрос
3.3.	Выполнение индивидуального проекта	1		1	Наблюдение
3.4.	Обобщение пройденного материала. Защита проектов	1	1		Итоговая аттестация
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	