

Управление образования и молодежной политики  
администрации городского округа город Бор  
Нижегородской области  
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Краснослободская основная школа

Принято:  
на педагогическом совете  
Протокол № 1 от 27.08.2022

Утверждаю  
Директор МАОУ Краснослободской ОШ  
«01» сентября 2022г.

Н.Н. Лезов  
Приказ от 01.09.2022г. №177-о

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа**

«Квадрокоптеры»

Возраст обучающихся с 10 по 16 лет

Реализация программы: 2022-2023 учебный год

Составитель:  
Киндеев Никита Николаевич  
учитель технологии

Городской округ город Бор

2022

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

*Направленность программы* – техническая.

*Уровень освоения программы* – базовый.

Содержание данной программы релевантно «сквозным» цифровым технологиям «Новые производственные технологии» и «Компоненты робототехники и сенсорики».

В современном мире, мире высоких технологий резко возросла популярность беспилотных летательных аппаратов. В основном они используются как инструменты для проведения различных исследований и аэросъемок. Среди приоритетных направлений спасательные операции, охрана природы и порядка, экологический и сельскохозяйственный мониторинг, научные исследования. Развитие беспилотных технологий позволяет исключить присутствие человека в опасных для него ситуациях. Беспилотные летательные аппараты являются одними из наиболее динамично развивающихся технических систем военного назначения. Использование беспилотников в сельском хозяйстве на данный момент можно назвать весьма ограниченным, не смотря на их высокий потенциал. В настоящее время уделяется большое внимание цифровизации как целостной экономики России, так и агропромышленного комплекса в частности. Поэтому в настоящее время развивающемуся обществу необходимы как высококлассные специалисты разработчики, так и умелые пользователи. Доступность малых беспилотных аппаратов (квадрокоптеров) вызывает большой интерес у подростков, увлекающихся управлением виртуальных объектов на экранах планшетов и ноутбуков. Виртуальный мир переходит в реальность, которая позволяет получить конкретные результаты: от видеоролика школьного флеш-моба до серьезного исследования экологического состояния родного села.

Данная программа реализуется в рамках *технической направленности*. Занимаясь в объединении «**Основы пилотирования и практического применения квадрокоптера**», ребята знакомятся не только с беспилотными аппаратами, но и получают навыки ведения исследовательской, проектной работы по их пилотированию, организации процесса видеосъемки.

**Новизна** программы заключается в комплексном подходе к организации овладения инновационными технологиями: основы пилотирования, цифровая аэросъемка, обработка полученной информации, исследовательская, проектная работа. В процессе деятельности обучающиеся

сталкиваются с решением технических вопросов и информационных технологий. В связи с этим у них формируется инженерный подход к решению возникающих проблем.

**Актуальность** данной программы состоит в том, что она, реализуя социальный заказ общества в подготовке технически грамотных личностей, решает проблемы личностного развития подростка.

**Педагогическая целесообразность** состоит в том, что через приобщение обучающихся к беспилотным и информационным технологиям формируется техническое мышление современного подростка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

**Практическая значимость.** В ходе подготовки обучающиеся получают теоретические знания и практические навыки, которые позволяют управлять квадрокоптерами в различных погодных условиях, проводить практикоориентированную видеосъемку объектов с различной высоты, обрабатывать полученную информацию. Так как беспилотные технологии активно внедряются во все сферы современной жизни, то данные навыки и знания будут востребованы в их профессиональной деятельности.

**Цель программы:** раскрыть обучающимся основы пилотирования и определить области практического применения квадрокоптера.

**Задачи программы:**

1. Изучить основы пилотирования и практического применения Квадрокоптера.
2. Развить интерес к техническим видам спорта, инженерной деятельности, способствовать развитию коммуникативных навыков и ИКТ-компетенций. Способствовать положительной динамике развития следующих качеств личности подростков: быстроты, скорости реакции, выносливости, выдержки, терпения, настойчивости, концентрации внимания, сосредоточенности, работоспособности.
3. Способствовать воспитанию патриотизма, чувства гордости за Отчизну, коллективизма.

**Отличительная особенность** данной программы заключается в том, что наряду с навыками управления квадрокоптером и проведения аэросъемки, её результаты используются для реализации проектов социальной, научной, технической, экологической направленности. Параллельно с данным

процессом, у обучающихся формируется необходимая грамотность в области видеомонтажа и умение планировать свою деятельность.

Программа лично ориентирована. Подростку предоставляется возможность сделать выбор, в соответствии с его склонностями и способностями, объекта работы, подобрать приемлемые для него формы работы.

### **Принципы:**

- доступность (соответствие возрастным и индивидуальным особенностям);
- наглядность (иллюстративность, наличие дидактических материалов);
- демократичность и гуманизм (взаимодействие педагога и ученика в социуме, реализация собственных творческих потребностей);
- научность (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы);
- «от простого к сложному» (научившись элементарным навыкам работы, ребенок применяет свои знания в выполнении сложных творческих работ).

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков, уровень самостоятельности, умение работать в коллективе.

### **Основные формы и методы**

- *словесные*: объяснение, рассказ, чтение, опрос, инструктаж, эвристическая беседа, дискуссия, консультация, диалог;
- *наглядно – демонстрационные*: показ, демонстрация образцов, иллюстраций, рисунков, фотографий, таблиц, схем, чертежей, моделей, предметов;
- *практические*: практическая работа, самостоятельная работа, творческая работа (творческие задания, работа с эмулятором), опыты;
- *метод игры*: ролевые, развивающие,
- *метод диагностики*: комплекс упражнений на развитие воображения, фантазии, задачи на 3D конструирование, творческие задания на рационально – логическое мышление, тесты на развитие у подростков

воссоздающего воображения, образного мышления, фантазии, словесно–логического мышления, задания на пространственное.

- *методы стимулирования поведения и выполнения работы:* похвала, поощрение;
- *метод оценки:* анализ, самооценка, взаимооценка, взаимоконтроль;
- *метод информационно - коммуникативный поддержки:* работа со специальной литературой, интернет - ресурсами; *Метод компьютерного моделирования;* *Метод проектный.*

### **Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа**

Программа предназначена для обучающихся 14-17 лет. Этот возраст наиболее подходит данному виду деятельности. Подросткам свойственна повышенная познавательная и творческая активность. Это стимулирует их для активного поиска знаний, умений и навыков по интересующему вопросу не только в пределах школьной программы, но и во внешкольной жизни, с помощью самообразования, в кругу друзей, где отношения могут принимать уже деловой характер. Увлеченность подростка какой-либо наукой формирует новые мотивы учения. В подростковом возрасте создаются неплохие условия для формирования организаторских способностей, деловитости, предприимчивости, умения налаживать контакты, договариваться о совместных делах, распределять между собой обязанности. Эти качества развиваются во всех сферах деятельности, в которые вовлечен подросток: учение, труд, общение, игра. В учении данные качества личности формируются и развиваются, когда подростки сами становятся организаторами учебного процесса и принимают на себя ответственность за него (например, задание найти какое-либо сообщение по изучаемой теме, т.е. ребенок планирует свое время, просчитывает способы получения информации). Подростки стремятся проявить себя, у них активно формируется самооценка. В данном возрасте ярко наблюдается потребность в самоутверждении, в деятельности, имеющей личностный смысл. Пора взросления переводит ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества. «Чувство взрослости» определяет особое направление и содержание его активности, систему его новых стремлений, переживаний и эмоциональных реакций. Идет активное формирование волевых качеств.

**Режим занятий:** срок реализации программы – 1 года. Объем занятий в год –36 часов. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 40 минут.

## **Прогнозируемые результаты и способы их проверки**

Все обучающиеся к концу освоения образовательной программы получат основные навыки пилотирования и практического применения квадрокоптера, не менее, чем у 80% учащихся будет сформирован интерес к техническим видам спорта, инженерной деятельности; у 100% - наблюдаться положительная динамика развития коммуникативных навыков, ИКТ-компетенций, таких качеств личности, как быстрота, скорость реакции, выносливость, выдержка, терпение, настойчивость, концентрация внимания, сосредоточенность, работоспособность.

У всех воспитанников средствами учебных занятий будут сформированы патриотические мысли и чувства, активная гражданская позиция.

Способы проверки: анкетирование, тестирование, показательные полеты по заданному маршруту.

**Материально-техническая база:** квадрокоптер Геоскан Пионер Макс, ПК, программное обеспечение, мультимедийный проектор, принтер.

### **Ожидаемые результаты:**

По окончании обучения обучающиеся должны *Знать*:

- технику безопасности и предъявляемые требования к организации полетов;
- сведения по истории развития беспилотных летательных аппаратов;
- основные конструктивные особенности моделей квадрокоптеров.
- возможные неисправности КВК и способы их устранения.

*Уметь*:

- пилотировать квадрокоптер по заданному маршруту;
- снимать видео;
- обрабатывать видео и фотосъемки с помощью специальных программ;
- налаживать контакты среди сверстников и взрослых, договариваться о совместных делах, распределять между собой обязанности;
- пользоваться справочной литературой, искать материал в сети Интернет.

*По окончании обучения наблюдается положительная динамика развития следующих качеств личности у подростков:* Динамических физических качеств: быстроты, скорости реакции.

- качеств, связанные со способностью выдерживать большие и длительные нагрузки: выносливости, выдержки, терпения, настойчивости, концентрации внимания, сосредоточенности, работоспособности.

### **Планируемые личностные, предметные и метапредметные результаты освоения программы**

Сформулированная цель реализуется через достижение образовательных результатов. Эти результаты структурированы по ключевым задачам дополнительного общего образования, отражающим индивидуальные, общественные и государственные потребности, и включают в себя личностные, предметные, метапредметные результаты.

#### *Личностные результаты:*

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

#### *Предметные результаты:*

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение пилотировать квадрокоптер по заданному маршруту;
- умение снимать видео;
- обрабатывать видео и фотосъемки с помощью специальных программ.

#### *Метапредметные результаты:*

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и делать выводы;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- владение устной и письменной речью.

### Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей

Для оценки качества и степени подготовки, обучаемых в конце периода обучения проводится проверка теоретических и практических навыков.

#### Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	4	1	1
2	Беспилотные технологии в современном мире	6	4	5
3	Правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов	1	2	4
4	Классификация квадрокоптеров.	5	3	4
5	Правила безопасности и эксплуатации квадрокоптеров.	4	3	3
6	Квадрокоптер Геоскан Пионер Макс.	6	3	4
7	Основы пилотирования.	5	4	3
8	Приемы сложного маневрирования.	7	2	5
9	Управление движением квадрокоптера по заранее заданной траектории	8	5	3
10	Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне	5	3	5
11	Промежуточная аттестация: показательное выступление, написание реферата «Перспективы развития беспилотных летательных аппаратов»	3	6	
	Всего	68	32	34



## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	<b>Вводное занятие. Сквозные технологии цифровой экономики. Инструктаж по технике безопасности</b>	1	1	
2	<b>Беспилотные технологии в современном мире.</b>	1	1	
3	<b>Правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов</b>	1	1	
4	<b>Классификация квадрокоптеров.</b>	1	1	
	<b>Правила безопасности и эксплуатации квадрокоптеров.</b>	4	1	3
5	Правила безопасности и эксплуатации квадрокоптеров.		1	
6	Правила безопасности и эксплуатации квадрокоптеров.			1
7	Правила безопасности и эксплуатации квадрокоптеров.			1
8	Правила безопасности и эксплуатации квадрокоптеров.			1
	<b>Квадрокоптер Геоскан Пионер Макс</b>	4	2	6
9	Основные принципы работы квадрокоптера, устройство, пульт управления (назначение кнопок, переключателей, джойстиков, индикаторов), аккумуляторная батарея. Правила эксплуатации, хранения и транспортировки. Предполетная подготовка, тест систем. Возможные неисправности квадрокоптера и способы их устранения.		1	

<b>10</b>	Условия полета, синхронизация, запуск/остановка моторов. Основные режимы управления полетом: взлет/посадка, влево/вправо, вперед/назад, удержание позиции в воздухе.		1	
-----------	---	--	---	--

	Скорость осуществления поворота в выбранном направлении, угол наклона квадрокоптера при движении, скорость полета, функция «возврат домой». Установка «домашней точки», функция «следуй за мной»			
<b>11</b>	Практическая работа			1
<b>12</b>	Практическая работа			1
<b>13</b>	Практическая работа			1
<b>14</b>	Практическая работа			1
	<b>Основы пилотирования.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>15</b>	Взлёт, базовые фигуры, посадка. Различные режимы полёта.		1	
<b>16</b>	Практическая работа			1
<b>17</b>	Практическая работа			1
<b>18</b>	Рассмотрение типичных нештатных ситуаций.		1	
<b>19</b>	Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери квадрокоптера			1
	<b>Приемы сложного маневрирования.</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>20</b>	Быстрый спуск, полёт на большой высоте, полёты в дождь и при низкой температуре. Полёты с неисправной батареей, вблизи препятствий, вне визуального контакта.		1	

21	Управление в различных условиях окружающей обстановки (местности, времени года и суток, освещённости).		1	
22	Практическая работа			1
23	Практическая работа			1
24	Практическая работа			1
25	Практическая работа			1
26	Практическая работа			1
	<b>Управление движением квадрокоптера по заранее заданной траектории</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
27	Приложение Litchi для управления квадрокоптерами. Создание маршрута для полета квадрокоптера с указанием различных параметров полета.		1	
28	Практическая работа			1
29	Практическая работа			1
30	Практическая работа			1
	<b>Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
31	Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне			1
32	Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне			1
33	Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне			1
34	Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне			1
35	Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне			1
36	<b>Промежуточная аттестация: показательное выступление, написание реферата «Перспективы развития беспилотных летательных аппаратов»</b>	<b>4</b>		<b>6</b>
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>68</b>	<b>32</b>	<b>34</b>

## Содержание программы

### 1. Вводное занятие.

Сквозные технологии цифровой экономики. Инструктаж по технике безопасности

### 2. Беспилотные технологии в современном мире

История беспилотных летательных аппаратов. Применения беспилотных технологий в сельском хозяйстве:

- оценка качества посевов и выявление факта повреждения или гибели культур;
- определение точной площади погибших культур;
- аудит и инвентаризация земель, необходимые для совершения сделок;
- определение дефектов посева и проблемных участков;
- анализ эффективности мероприятий, направленных на защиту растений;
- мониторинг соответствия структуры и планов севооборота;
- выявление отклонений и нарушений, допущенных в процессе агротехнических работ;
- анализ рельефа и создание карты вегетационных индексов PVI, NDVI;
- сбор информации для службы безопасности, в том числе с выявлением факта незаконного выпаса скота на полях;
- сопровождение строительства систем мелиорации;
- мониторинг хранения корнеплодов в кагатах;
- внесение трихограммы;
- создание карт для дифференцированного удобрения и опрыскивания полей.

Экологический мониторинг. Объективный мониторинг дорожной инфраструктуры. Аэрофотосъемка, составление цифровых моделей рельефа. Использование беспилотных технологий в армии

### 3. Правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов

Действующие нормативно-правовые документы по использованию беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации и в других странах

#### **4. Классификация квадрокоптеров.**

Основные характеристики (вес, роторы, назначение).

#### **5. Правила безопасности и эксплуатации квадрокоптеров.**

Места, где нельзя или нежелательно летать. Потенциально опасные манёвры

#### **6. Квадрокоптер Геоскан Пионер Макс.**

Основные принципы работы квадрокоптера, устройство, пульт управления (назначение кнопок, переключателей, джойстиков, индикаторов), аккумуляторная батарея. Правила эксплуатации, хранения и транспортировки. Предполетная подготовка, тест систем. Возможные неисправности квадрокоптера и способы их устранения.

Условия полета, синхронизация, запуск/остановка моторов. Основные режимы управления полетом: взлет/посадка, влево/вправо, вперед/назад, удержание позиции в воздухе. Скорость осуществления поворота в выбранном направлении, угол наклона квадрокоптера при движении, скорость полета, функция «возврат домой». Установка «домашней точки», функция «следуй за мной»

#### **7. Основы пилотирования.**

Взлёт, базовые фигуры, посадка. Различные режимы полёта. Рассмотрение типичных нештатных ситуаций. Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери квадрокоптера

#### **8. Приемы сложного маневрирования.**

Быстрый спуск, полёт на большой высоте, полёты в дождь и при низкой температуре. Полёты с неисправной батареей, вблизи препятствий, вне визуального контакта. Управление в различных условиях окружающей обстановки (местности, времени года и суток, освещённости).

#### **9. Управление движением квадрокоптера по заранее заданной траектории**

Приложение Litchi для управления квадрокоптерами. Создание маршрута для полета квадрокоптера с указанием различных параметров полета.

**10. Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне .**

**11. Промежуточная аттестация: показательное выступление, написание реферата «Перспективы развития беспилотных летательных аппаратов» .**

### **Список литературы**

#### **Электронные ресурсы**

1. <http://avia.pro/blog/> Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.
2. <http://cyclowiki.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Википедия
4. <http://www.genon.ru/> Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон
5. <http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/> Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей