

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Никаноровская средняя общеобразовательная школа»  
Губкинского района Белгородской области**

**Утверждаю:  
Директор МБОУ  
Никаноровская средняя  
общеобразовательная школа»**

**Губкинского района  
Белгородской области  
Н. А. Кононова**

**Приказ № 189  
От «30» августа 2025 г.**

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа  
«Агро коптеры»  
Возраст обучающихся: 13 лет  
Срок реализации 1 год**

**Педагог дополнительного образования: Скрыпцов Вячеслав Анатольевич**

с. Никаноровка, 2025 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей технической направленности, очной формы обучения, сроком реализации 34 часа, для детей 9-16 лет, стартового уровня освоения. Программа позволяет дать основные представления обучающимся о применении беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве.

Программа разработана в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 года № 1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы»;

распоряжение 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»;

национальный проект "Образование" (2020-2024). Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2018 года № 3263-р.

распоряжение ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ;

распоряжение об организации и осуществлении дополнительного образования ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Программа позволяет организовать обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение в порядке, установленном локальными нормативными актами. В рамках программы допускается работа по индивидуальным образовательным маршрутам с одаренными детьми и детьми с ограниченными возможностями здоровья.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов образовательный процесс по программе реализуется с учетом особенностей психофизического развития указанных категорий обучающихся.

Сегодня технологический прогресс движется все с большей скоростью. Мир стоит на пороге новой технологической революции, меняются все сферы производства. Новые технологии сильно изменяют текущую структуру занятости, множество профессий станут

не востребованы. Но вместе с этим, появляются и новые профессии, в том числе в сельском хозяйстве. Уже сейчас информационные технологии позволяют существенно повысить производительность и уменьшить издержки производства.

Программа «АгроКоптеры» ориентирована на ознакомление и активное вовлечение обучающихся образовательных организаций, расположенных в сельской местности, в работу по технологическим приоритетам Национальной технологической инициативы (НТИ). В рамках программы проводится обучение применению цифровых технологий в сельском хозяйстве и задачам роботизации АПК.

Особую актуальность данная программа приобретает благодаря участию в региональных и всероссийских этапах конкурса «АгроНТРИ», что предоставляет возможность заявить о себе, получить дипломы за призовые места и повысить шансы на поступление в аграрные колледжи или университеты.

Новизна программы заключается в ее реализации через сетевое взаимодействие со специалистами аграрного сектора, профессионалами в аграрной области. В рамках сотрудничества в лабораториях и профильных сменах участники смогут расширить свой кругозор, а также получить дополнительную мотивацию для углубленных занятий по изучению БПЛА в сельском хозяйстве и современным технологиям в агропромышленном комплексе.

**Целью курса является** развитие творческих способностей учащихся в процессе конструирования, проектирования и сборки летательного аппарата; формирование представлений о месте квадрокоптеров и путях их рационального использования в аграрном секторе; формирование навыков использования коптеров для нужд сельского хозяйства.

#### **Задачи:**

##### *Образовательные*

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приемам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- научить приемам аэрофотосъемки;
- способствовать углублению и расширению имеющихся у учащихся знаний о сельском хозяйстве в целом и о природе Белгородской области;
- создать условия для приобретения специальных знаний и умений в области научной деятельности: овладения навыками полевых исследований, анализа материала с помощью квадрокоптера.

##### *Развивающие:*

- развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности средствами ИКТ;
- развивать алгоритмическое мышление, способности к формализации;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

- развивать память, внимание, мелкую моторику, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

*Воспитывающие:*

- воспитывать чувство ответственности за результаты своего труда;
  - формировать установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимости действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией;
  - воспитывать стремление к самоутверждению через освоение компьютера и созидательную деятельность с его помощью;
  - воспитывать личную ответственность за результаты своей работы на компьютере, за возможные свои ошибки;
  - воспитывать потребность и умение работать в коллективе при решении сложных задач, эффективно распределять обязанности;
  - воспитывать скромность, заботу о пользователе продуктов своего труда.

### **Планируемые результаты освоения курса:**

#### **Личностные:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессиями, связанными с БПЛА.

#### **Метапредметные**

- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умение ставить цель по созданию творческой работы и планировать достижение этой цели;
  - осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
  - адекватно воспринимать достигнутый результат;
  - различать способ и результат действия;
  - вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
  - в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
  - проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
  - осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях.
- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных

архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- осуществлять анализ свойств объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения и классификации объектов.
- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов;
- разрешать конфликты: выявлять, идентифицировать проблемы, искать и оценивать альтернативные способы разрешения конфликта, принимать решения;
- управлять поведением партнера (контролировать, корректировать, оценивать его действия);
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

### **Предметные**

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- устройство и принцип действия квадрокоптеров;
- способы обновления программного обеспечения полетного контроллера;
- основные компоненты конструкторов Геоскан Пионер и PIONEER KNIGHT 2MP;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себе графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приёмы сборки компонентов;
- конструктивные особенности узлов квадрокоптера;
- способ передачи программы в полётный контроллер;
- правила безопасной работы с инструментом;
- правила безопасного управления квадрокоптером.

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- понимать принцип действия и устройство квадрокоптера;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе работы с квадрокоптером;
- вносить свои изменения в конструкцию или настройки коптера, адаптируя его под выполнение поставленной задачи;
- планировать ход выполнения задания;
- свободно управлять моделями квадрокоптеров: PIONEER, комплекс Геоскан Пионер;
- производить аэрофото и видеосъемку;
- использовать аппарат для простейших сельскохозяйственных нужд;
- соблюдать правила безопасного управления беспилотными летательными аппаратами.

По окончании обучения учащиеся должны владеть:

- Самостоятельно выполнять базовые операции по запуску, управлению и возврату агрокоптера.
- Использовать специализированные программы и мобильные приложения для планирования маршрутов и обработки данных.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Вводное занятие**

***Тема: «Введение в образовательную программу. Техника безопасности»***

*Теория:* Цели и задачи коллектива. Формы предстоящей работы. Знакомство с режимом работы творческого объединения. Ознакомление с основными разделами и темами программы. Знакомство с техникой безопасности.

*Практика:* Знакомство с техникой безопасности.

### **Раздел «Теория мультироторных систем»**

***«Знакомство с конструктором».***

*Теория:* История развития квадрокоптеров. Учебно-методический комплекс Геоскан Пионер - знакомство с деталями конструктора.

*Практика:* Знакомство с деталями конструктора

### ***Детали и узлы квадрокоптера».***

*Теория:* Литий-полимерные аккумуляторы. Бесколлекторные двигатели. Воздушные винты. Полетный контроллер. Приёмник. Пульт управления. Регулятор скорости.

*Практика:* Зарядка, разрядка, балансировка, хранение литий-полимерных аккумуляторов. Эксплуатация воздушных винтов. Принцип функционирования полётного контроллера. Принцип работы аппаратуры управления

### ***Полёты на симуляторе»***

*Теория:* Теория полётов. Принцип работы симулятора.

*Практика:* Работа на симуляторе.

## **Раздел «Монтаж квадрокоптера. Настройка квадрокоптера для полётов»**

### ***Сборка квадрокоптера».***

*Теория:* Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом

*Практика:* Сборка и разборка корпуса квадрокоптера.

### ***Настройка квадрокоптера».***

*Теория:* Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Полетный контроллер

*Практика:* Установка и подключение полетного контроллера. Подключение регулятора скорости. Проверка направления вращения винтов. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем.

### ***Пробный запуск».***

*Теория:* Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки

*Практика:* Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Посадка. Привыкание к пульту управления.

### ***Учебные полёты».***

*Теория:* Разбор аварийных ситуаций. Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций

*Практика:* Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах. Перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Полет на малой высоте по заданной траектории: «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»

## **Раздел «Программированный полёт»**

### ***Программированный полёт в помещении»***

*Теория:* Разбор и настройка функций программированного полёта в помещении

*Практика:* Автономный полет в помещении с использованием графических блоков, кода.

### ***Программированный полёт на улице»***

*Теория:* Разбор и настройка функций программированного полёта на улице

*Практика:* Произведение автономного полета в помещении с использованием графических блоков, кода.

## **Раздел «Квадрокоптер PIONEER»**

### ***Настройка, установка, подключение оборудования»***

*Теория:* Применяемое оборудование – 2MP камера, барометр. Основы видеотрансляции через сеть WiFi.

*Практика:* Настройка оборудования

### ***Использование оборудования для фото и видеосъёмки»***

*Теория:* Установка и подключение видеооборудования.

*Практика:* Установка и подключение видеооборудования. Проведение пробной видео и фотосъёмки с воздуха. Дистанционное управление камерой. Фото и видеосъёмка с воздуха на малой высоте. Проведение полёта с онлайн-трансляцией видео.

## Раздел «Агрокоптер. Применение квадрокоптеров в сельском хозяйстве»

*Теория:* Определения площади поля (участка), как основа для точного расчета затрат на его обработку и засеивание. Программирование полёта коптера на заданной территории.

*Практика:* Фото и видеосъёмка приусадебных участков школы. Оценка их состояния после зимнего периода. Сбор информации для определения площади поля (участка), как основы для точного расчета затрат на его обработку и засеивание. Контролирование состояния всхода растений (в теплице школы) с помощью фото и видеосъёмки. Съёмка местности при высадке семян в грунт. Применение встроенного барометра для планирования графика полива. Проведение мероприятий опрыскивания растений. Программирование полёта коптера на заданной территории

### Итоговое занятие

*Практика:* Итоговая аттестация: диагностика, проверка практических умений учащихся. Соревнования среди обучаемых по преодолению летательными аппаратами различных искусственных препятствий различной степени сложности. Выполнение практических заданий на правильность и время в соответствии с техническим заданием.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела/темы/ модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	Вводное занятие			
<b>Раздел «Теория мультироторных систем»</b>				
	Знакомство с конструктором			
	Детали и узлы квадрокоптера			
	Полёты на симуляторе			
<b>Раздел «Монтаж квадрокоптера. Настройка квадрокоптера для полётов»</b>				
	Сборка квадрокоптера			
	Настройка квадрокоптера			
	Пробный запуск			
	Учебные полёты			
<b>Раздел «Программированный полёт»</b>				
	Программированный полёт в помещении			
	Программированный полёт на улице			
<b>Раздел «Квадрокоптер PIONEER»</b>				
	Настройка, установка, подключение оборудования			1
	Использование оборудования для фото и видеосъёмки		-	
<b>Раздел «Применение квадрокоптеров в сельском хозяйстве»</b>				
<b>Итоговое занятие</b>			-	
	<b>Соревнования</b>			

	<b>Итоговый контроль</b>			
<b>Всего по программе:</b>				

## **Формы аттестации**

### *Формы аттестации*

Исходя из поставленных цели и задач, прогнозируемых результатов обучения, разработаны следующие **формы отслеживания результативности** данной образовательной программы:

- педагогические наблюдения;
- использование методов специальной диагностики, тестирования;
- беседы с детьми и их родителями;
- открытые занятия;

### **Формы контроля и подведения итогов реализации программы.**

Оценка качества реализации программы включает в себя вводный, промежуточный и итоговый контроль учащихся.

*Вводный контроль:* определение исходного уровня знаний и умений учащихся.

*Промежуточный контроль:* осуществляется в середине учебного года и направлен на определение уровня усвоения изучаемого материала.

*Итоговый контроль:* осуществляется в конце курса освоения программы и направлен на определение результатов работы и степени усвоения теоретических и практических ЗУН, сформированности личностных качеств.

Кроме того, учебно-тематический план содержит в себе вводное и итоговое занятие. Вводное занятие включает в себя начальную диагностику и введение в программу, итоговое занятие — итоговую диагностику.

По уровню освоения программного материала результаты достижений условно подразделяются на высокий, средний и низкий.

Уровень усвоения программы оценивается как высокий, если обучаемые полностью овладели теоретическими знаниями, правильно их используют на практике.

Уровень усвоения программы оценивается как средний, если обучаемые овладели не всей полнотой теоретических знаний и практических умений.

Уровень усвоения программы оценивается как низкий, если учащиеся овладели лишь частью теоретических знаний и практических навыков.

### *Технологии, формы и методы обучения.*

В образовательном процессе используются технологии: информационно-коммуникативного обучения, проблемного обучения, разноуровневого обучения, развивающего обучения, дифференцированного обучения, игровые технологии, обучение в сотрудничестве, технология портфолио, здоровьесберегающие технологии.

Формы занятий, методы и приемы обучения и воспитания используются с учетом возрастных особенностей.

Программа предполагает использование различных форм занятий (занятие-игра, занятие-лекция, занятие-практикум) и методов обучения (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, частично-поисковый, исследовательский).

## **Список литературы**

#### Для педагога

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с.Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.
2. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика. [Электронный ресурс] (<http://opac.skunb.ru>)
3. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
4. Палагина Н.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов.-М.: МПСИ, 2005.- 288с.
6. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2008.-713с.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
7. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – Т.2. - 456с.
8. Н.Н.Фирова. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50.

#### Для учащихся

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научнотехнический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 20.04.2014).
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (Дата обращения 20.10.15)
3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (Дата обращения 20.10.15)
4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: [http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_ajerodnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf) (Дата обращения 20.10.15)
5. 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.Электрон.журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 17.04.2014).

#### Интернет источники

1. Авиация. - <http://www.planers32.ru/>
2. Атлас авиации. - <http://aviacub33.ru/>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
4. Обзоры квадрокоптеров [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
5. <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopterami.html>
6. квадрокоптеры видео <http://yandex.ru/video/>
- 7.<http://kvadrokoptery.com/>
- 8.<http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/>
- 9.<http://quadrocopter.ru/>

Авиация. - <http://www.planers32.ru/>

11. Атлас авиации. - <http://aviaclub33.ru/>

12. <https://ru.wikipedia.org/wiki>

13. Обзоры квадрокоптеров [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

14. <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopteramami.html>

15. квадрокоптеры видео <http://yandex.ru/video/>

16. <http://kvadrokoptery.com/>

17. <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/>

18. <http://quadrocopter.ru/>

19. <http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html>