

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

администрация муниципального образования – Шиловский муниципальный район Рязанской области
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Шиловская средняя общеобразовательная школа № 3»
муниципального образования - Шиловский муниципальный район Рязанской области
Юр.адрес: 391500 р. п. Шилово, ул. Исаева, д. 34 телефон/факс 8(49136)21847,
e-mail: sosh3.shilovo@ryazan.gov.ru ИНН/КПП 6225004968/622501001 ОГРН 1026200850873

ПРИНЯТО:

педагогическим советом
МБОУ «Шиловская СОШ № 3»
протокол от 20.05.2025 г № 7

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора
МБОУ «Шиловская СОШ №3»
Е.А. Тарасова
Приказ № 113 от 19.06.2025



ТОЧКА РОСТА
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

Школа квадрокоптеров

Направленность программы: техническая
Уровень: стартовый

Возраст учащихся: 12-14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Воеводкин Артем Юрьевич,
учитель физической культуры и
технологии

р.п. Шилово
2025 г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа квадрокоптеров» имеет *техническую направленность*.

Программа предполагает дополнительное образование детей в области технического творчества, конструирования, моделирования беспилотной авиации; программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Актуальность программы

Необходимость изучения малой беспилотной авиации обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области беспилотных систем. В настоящее время наблюдается рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, что создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации беспилотных авиационных систем.

Отличительная особенность программы, новизна

Отличительной особенностью данной программы в том, что в ходе реализации обучающиеся получают не только технические знания, но и основы профессии, востребованной в современных социально-экономических условиях.

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. В основе программы - комплексный подход в подготовке обучающихся. Современный оператор беспилотных летательных аппаратов должен владеть профессиональной терминологией, разбираться в сборочных чертежах агрегатов и систем беспилотных летательных аппаратов, иметь навык по пилотированию в любых погодных условиях, сборке и починке БПЛА.

При изготовлении моделей подростки сталкиваются с решением вопросов аэродинамики, информационных технологий, они используют инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Адресат программы

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста 11- 14 лет, не имеющих ограничения по здоровью для занятий летательными аппаратами.

Количество детей в группе не превышает 12 человек в связи с тем, что обучающиеся должны постоянно находиться в поле зрения педагога, так как занятия проходят и на открытой местности и по количеству квадрокоптеров Геоскан Пионер Мини.

Объем программы, срок освоения

Срок реализации программы – 1 год.

Объем программы – 35 часов.

Формы обучения очная.

Уровень программы стартовый.

Особенности организации образовательного процесса:

- формы реализации образовательной программы – традиционная;
- организационные формы обучения: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная.

Режим занятий

Занятия проводятся 1 раза в неделю по 1 часу (продолжительность академического часа – 45 минут) по группам, отдельно для 5 и 7 класса.

1.2. Цель и задачи программы:

Цель: формирование начальных знаний и инженерных навыков в области проектирования, моделирования, конструирования и эксплуатации сверхлегких летательных дистанционно пилотируемых летательных аппаратов.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

Обучающие:

- сформировать у обучающихся знания в области моделирования и конструирования беспилотных авиационных систем;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к условиям рыночных отношений.

Развивающие:

- развить способность к самореализации и целеустремленности;
- сформировать у обучающихся техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности.

Воспитательные:

- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

1.3.Содержание программы Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Беспилотные летательные аппараты (БПЛА/БЛА). Техника безопасности	12	6	6	Вводное тестирование, опрос, беседа
2	Предполетная подготовка и настройка квадрокоптера. Основные неисправности и методы их устранения	8	4	4	Тестирование, опрос, выполнение настроек квадрокоптера, устранение неисправностей
3	Пилотирование квадрокоптера	42	6	36	Тестирование, опрос, показательные полеты, контроль пилотирования БПЛА
4	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА	8	4	4	Соревнования
	ИТОГО	72	20	50	

Содержание программы

Раздел 1. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА/БЛА). Техника безопасности. 12 ч

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 и управлении беспилотным летательным аппаратом. Требования законодательства.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов и устройства квадрокоптера, проверка теоретических знаний.

Раздел 2. Предполетная подготовка и настройка квадрокоптера. Основные неисправности и методы их устранения. 8 ч

Теория. Мониторинг метеорологических условий перед полетом. Визуальный осмотр дрона на отсутствие повреждений. Самодиагностика дрона. Зарядка аккумуляторных батарей и их установка. Установка, снятие защитной клетки (при необходимости). Калибровка квадрокоптера. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, выполнение предполетной подготовки квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры. Замена пропеллеров.

Раздел 3. Пилотирование квадрокоптера. 40 ч

Теория. Теория ручного визуального пилотирования. Пилотирование в автоматическом и ручном режиме. Техника безопасности при лётной эксплуатации дронов. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а также по изменению высоты.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера. Обучение взлету, посадке, удержанию высоты в ручном и автоматическом режиме. Отработка прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Функция автоматического возврата в точку взлета, ее изменение. Полетные задания. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории.

Раздел 4. Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА. 8 ч

Теория. Беседа и опрос обучающихся по всем пройденным разделам программы «Квадрокоптеры».

Практика. Итоговые показательные полеты, которые должны отображать уровень подготовки после освоения курса программы. Соревнования между обучающимися в группах.

1.4. Планируемые результаты

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы:

В личностном направлении:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- стремление к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию;
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

В метапредметном направлении:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты

своих действий;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.
- овладение способами организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.

В предметном направлении:

- умение проводить настройку и отладку квадрокоптера;
- владение навыками управления квадрокоптером в помещении и на улице;
- знания устройства и принципа действия квадрокоптеров.

Ученик научится

- соблюдать правила безопасного управления беспилотными летательными аппаратами;
- понимать принцип действия и устройство квадрокоптера;
- понимать конструктивные особенности различных моделей квадрокоптеров.

Ученик получит возможность научиться:

- Понимать принцип работы квадрокоптера «Пионер мини» и управления им.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Раздел	Продолжительность обучения, уч. недель	Количество занятий в неделю	Академических часов	
			всего в год	В неделю
1. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА/БЛА). Техника безопасности	сентябрь (4) октябрь (2)	1 по 1	12	2
2. Предполетная подготовка и настройка квадрокоптера. Основные неисправности и методы их устранения	октябрь (2) ноябрь (2)	1 по 1	8	2
3. Пилотирование квадрокоптера	ноябрь (2) декабрь(4) январь (3) февраль(4) март (3) апрель (4)	1 по 1	40	2
4. Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА	май (4)	1 по 1	8	2

2.2. Условия реализации программы

Материально – техническое оборудование:

Мастерская механической обработки материалов (здесь хранят различный инструмент и часть материалов).

Учебный кабинет центра «Точка роста» для теоретических занятий, обслуживания и сборки технических устройств.

Оборудование:

Квадрокоптер тип 2 Пионер Мини – 3 шт.,

Компьютер – 1 шт.

Инструменты:

Многофункциональный инструмент Гравер – 1 шт.,

Клеевой пистолет – 1 шт.,

Цифровой штангенциркуль энкор – 1 шт.,

Электрический паяльник – 1 шт.

Материалы:

Бумага А4 для рисования и распечатки;

Набор простых карандашей и линеек – по количеству учащихся;

Клей ПВА – 2 шт.

Информационное обеспечение:

Видеоматериалы управления квадрокоптером Пионер мини, практических и соревновательных полетов.

Кадровое обеспечение: занятия по дополнительному образованию «Школа квадрокоптеров» проводит педагог, прошедший специальную подготовку по БПЛА.

2.3. Формы аттестации

Промежуточная аттестация:

- практические работы по сборке и ремонту квадрокоптеров.

Итоговая аттестация:

- выполнение практических полетов по заданной траектории.

2.4. Оценочные материалы

Применяются следующие педагогические формы диагностики для определения результатов освоения программы:

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Теоретическая подготовка			
Теоретическое занятие	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 0,5 объема знаний, предусмотренных программ) Средний уровень (объем знаний составляет 0,5) Максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренной программой)	Наблюдение Контрольный опрос
Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень (ребенок избегает употребления специальной терминологии) Средний уровень (ребенок сочетает специальную	Собеседование

		терминологию) Максимальный уровень (специальные термины употребляет в соответствии с их содержанием)	
Практическая подготовка			
Практические умения и навыки предусмотренной программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 0,5 объема знаний, предусмотренных программ) Средний уровень (объем знаний составляет 0,5) Максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренной программой)	Контрольное задание
Владение специальным оборудованием	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования	Минимальный уровень (ребенок испытывает определенные трудности при работе с оборудованием) Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога) Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	Контрольное задание
Творческие навыки	Креативность в выполнении заданий	Начальный уровень развитие креативности Репродуктивный уровень (выполняет задания на основе образца)	Контрольное задание
Воспитательный компонент			
Личностные качества	Соответствие принятых в обществе правил	Максимальный уровень: Сформировать духовно-нравственные, этические качества	Участие в соревнованиях

2.5. Методические материалы

Методы обучения – словесный, наглядно-практический, объяснительно – иллюстративный, игровой.

Педагогические технологии – элементы технологии индивидуального и группового обучения, коллективно творческой деятельности, игровой деятельности, здоровьесберегающие технологии.

Формы организации учебного занятия - теоретические занятия: лекции и семинарские занятия, учебная дискуссия, эвристическая беседа; практические занятия: отработка взлёта, висения, перемещения в горизонтальной плоскости, посадки, выполнение простых и усложнённых заданий.

Алгоритм учебного занятия - теоретические занятия: введение в курс, предполётная подготовка и настройка квадрокоптера; практические занятия: базовые навыки, управление высотой и направлением полёта, облёт препятствий, автономные полёты по заданному маршруту; контроль: соревнования, обратная связь.

Дидактические материалы - творческие тесты, аудио- и видеоматериалы, интернет-ресурсы, схемы.

2.6. Рабочая программа воспитания

Направления воспитательной работы в рамках программы «Школа квадрокоптеров» могут включать:

- гражданско-патриотическое и правовое воспитание;
- духовно-нравственное, эстетическое воспитание;
- физическое воспитание и формирование культуры здоровья;
- экологическое воспитание;
- популяризацию научных знаний и профессиональное самоопределение;
- культуру семейных ценностей.

2.7. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Сроки	Место проведения	Ответственные
1	Родительское собрание	Октябрь, 2025	Актный зал школы	Администрация школы
2	Анкетирование родителей	До 31 октября 2025	Школьный сайт	Ответственный за АИС Навигатор
3	Мастер-класс	Декабрь, 2025	Спортзал школы	Педагог дополнительного образования
4	Соревнования	2-4 четверти 2025/26 уч.г	Спортзал школы, площадка школьного двора	Педагог дополнительного образования
5	Индивидуальные и групповые консультации	В течение учебного года	Учебный класс центра «Точка роста»	Педагог дополнительного образования

2. Список литературы

1. 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>.
2. Ефимов.Е. Программируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>.
3. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf.
4. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
5. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>.

4. Приложение

Приложение 1

Техника безопасности при работе с беспилотными летательными аппаратами

Дроны и квадрокоптеры стали неотъемлемой частью нашей жизни во всем мире,

как смартфон. Развитие технологий и снижение стоимости беспилотных летательных аппаратов способствует этому. Поэтому, остро встает вопрос о повышении навыка пользования дронами и квадрокоптерами. И здесь можно говорить о двух важных составляющих этой безопасности - безопасное пилотирование квадрокоптера и умелое обращение с самим летательным аппаратом. Сочетание этих двух навыков и гарантирует безопасность полетов на квадрокоптерах.

Основное правило безопасности.

Первое и самое важное - безопасность людей. Соблюдение элементарных правил техники безопасности. Не стоит браться за управление летательным аппаратом пока вы не чувствуете уверенность в своих навыках. Последствия халатного отношения к данному правилу может привести к возникновению опасной ситуации для того, кто управляет аппаратом или для окружающих. Очень рекомендуем первые полеты проводить с инструктором, на открытом пространстве и на небольшой высоте и удалении.

«Пионер Мини» предназначен для эксплуатации в помещении при температуре окружающей среды от 0 до +40°C и относительной влажности не более 80%. Квадрокоптер не предназначен для полетов в условиях выпадения дождя, снега и при порывистом ветре. Для безопасной эксплуатации «Пионера Мини» соблюдайте следующие правила:

- Перед полетом убедитесь, что над квадрокоптером нет препятствий.
- Соблюдайте дистанцию не менее 2 метров от летающего квадрокоптера.
- Обращайте внимание на провода и тросы, натянутые на высоте. По возможности не взлетайте в таких местах.
- Сильный или порывистый ветер может опрокинуть или сбить квадрокоптер с курса. Допустимой считается скорость ветра до 5 м/с. Помните, что при наборе высоты ветер может менять скорость и направление.
- Не запускайте выполнение программы с элементами полета при подключенном проводе USB. Если необходима калибровка ESC - демонтируйте пропеллеры.
- Перед каждым полетом проверяйте целостность пропеллеров. Полет с гнутым или разрушенным пропеллером может привести к повреждению квадрокоптера.
- При полётах квадрокоптера необходимо строго соблюдать требования действующего законодательства, регулирующего использование воздушного пространства и проведение фото- и видеосъемки с использованием квадрокоптера.
- В зоне полётов не должно быть людей и животных.
- Не упускайте квадрокоптер из поля зрения.
- Недопустимы полёты вблизи линий электропередач, вышек сотовой связи, мест скопления людей, железнодорожных путей и автомобильных дорог.
- Перед полётом осмотрите квадрокоптер и убедитесь в отсутствии механических повреждений и неисправностей.

Приложение 2

Конкурсное задание по компетенции «Управление беспилотными летательными аппаратами».

Задание 1. Выполнить тест на знание строения квадрокоптеров, их классификацию, порядок сборки.

Время выполнения задания – 30 минут.

Задание 2. Пилотирование квадрокоптера на симуляторе.

Выполнить пилотирование квадрокоптера на симуляторе. Общее время выполнения задания на компетенции – 1 час.

Команда выполняет задание на симуляторе за 2 минуты. Участникам необходимо пройти трассу, пролетая сквозь ворота ограниченного размера. За каждый пролет через

ворота начисляется 1 очко. За пролет сквозь двойные ворота начисляется 2 очка. Цель участников набрать максимальное кол-во баллов за 2 минуты полетного времени. Количество баллов неограниченно.

Задание 3. Пилотирование беспилотными летательными аппаратами.

Время выполнения задания – 2,5 часа, из которых 1 час отводится на тренировочные полеты в порядке очередности участников по одной попытке в один подход, но не более 5 минут, и 0,5 часа непосредственно на соревнования по точности и времени прохождения трассы.

«Практический» этап соревнований. Участникам команд необходимо показать мастерство пилотирования квадрокоптером.

Цель этого этапа: за меньшее количество времени пройти трассу с установленными препятствиями. Команде дается 2 попытки на прохождение трассы, в зачет идет лучшее (наименьшее) время.

Командам начисляются баллы за прохождение трассы.

Последняя команда получает 5 баллов

Каждая последующая получает на 15 баллов больше.

Штрафные баллы:

- 5 баллов - касание земли или препятствия (стойки)
- 10 баллов - падение квадрокоптера.

Дополнительные баллы:

- аккуратность полета, отсутствие столкновений, повреждений аппарата -15 баллов
- точное приземление на финишную площадку -10 баллов
- соответствие полета заданной траектории -10 баллов

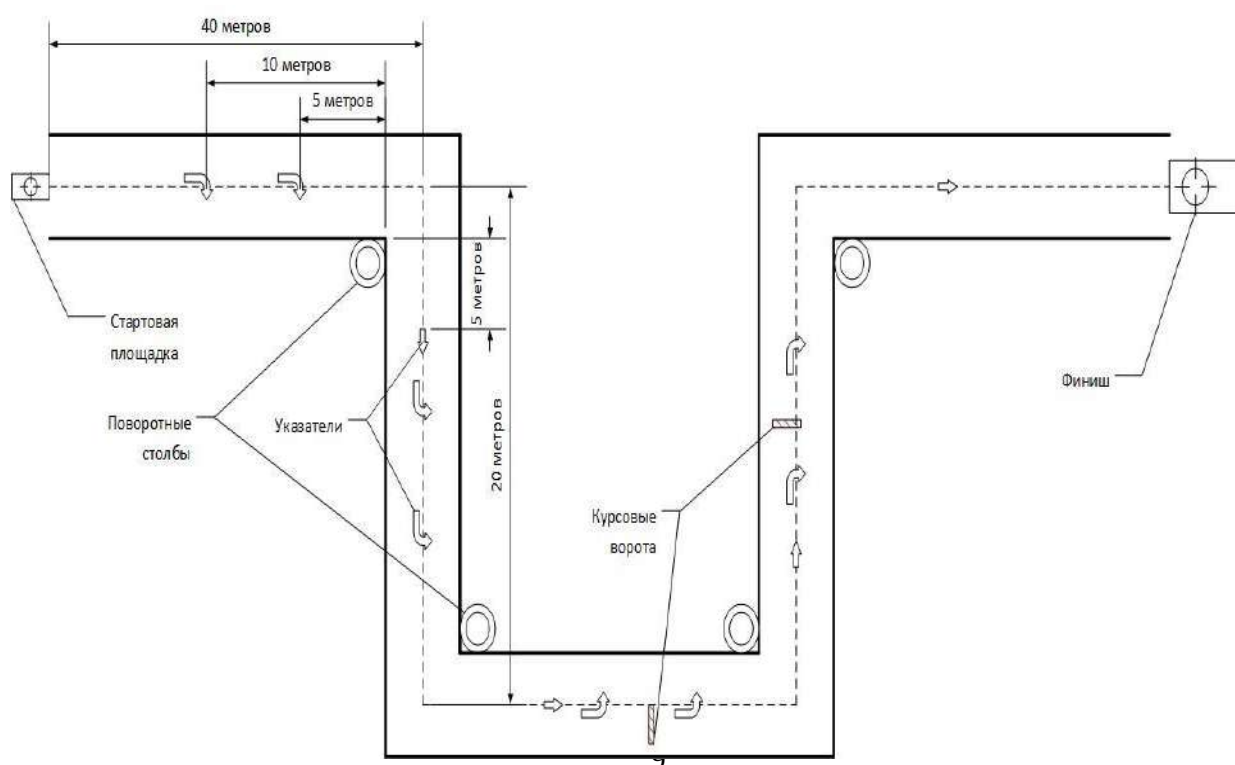
Итоговое количество баллов складывается из баллов за прохождение трассы и штрафных баллов. Максимальное количество баллов -100.

ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЙ

Победу в соревнованиях одержит команда, набравшая наибольшее количество баллов по итогам 3 этапов.

Приложение 3

Ориентировочная схема трассы для пилотирования



Критерии оценивания

Наименование критерия оценки	Наименование аспекта оценки	Максимальный балл
Модуль А «Пилотирование БПЛА в режиме авиасимулятора» макс –200 баллов	каждый пролет через ворота	1
	каждый пролет через двойные ворота	2
Модуль Б «Визуальное пилотирование беспилотного летательного аппарата» макс – 100 б	Прохождение трассы за наименьшее время:	65
	1 место	50
	2 место	35
	3 место	20
	4 место	5
	5 место	
	Дополнительные баллы: аккуратность полета, отсутствие столкновений, повреждений аппарата	15
	- точное приземление на финишную площадку	10
	соответствие полета заданной траектории	10
	Штрафные очки:	
	касание земли или препятствия(стойки)	5
	каждое падение квадрокоптера.	10

Примечание: полный список критериев оценки конкурсного задания до сведения участников не доводится.