

Управление образования администрации
Новоузенского муниципального района
Муниципальное общеобразовательное учреждение
МОУ «СОШ с. Куриловка Новоузенского района Саратовской области»

Принято на заседании
Педагогического совета
МОУ «СОШ с. Куриловка»
Протокол № 1
от 28.08 2023 года

Утверждаю:
Директор МОУ «СОШ с. Куриловка»
Л. М. Мальцева
Приказ № 73
от 28.08 2023 года

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Квадрокоптеры»
(техническая направленность)**

Возраст обучающихся: 14-18 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Шишкин Александр Викторович
педагог дополнительного образования

с.Куриловка, 2023 г.

Содержание:

Титульный лист

1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»:

1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Объем и сроки реализации ДООП, режим занятий, формы организации и проведения занятий.....	4
1.3. Цель и задачи программы.....	4
1.4. Планируемые результаты.....	5

2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Учебный план.....	5
2.2. Содержание учебного плана.....	6
2.3. Календарный учебный график.....	7
2.4. Методическое обеспечение.....	7
2.5. Рабочая программа воспитания.....	7
2.6. Календарный план воспитательной работы.....	10
2.7. Условия реализации программы.....	12
2.8. Оценочные материалы.....	12
2.9. Список литературы.....	13
<i>Приложение 1</i>	14
<i>Приложение 2</i>	15
<i>Приложение 3</i>	18
<i>Приложение 4</i>	19
<i>Приложение 5</i>	20

1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. Пояснительная записка

Направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Квадрокоптеры» является программой технической направленности.

Программа в соответствии с действующими законодательными документами и на основании «Положения о разработке, принятии и утверждении дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ муниципального учреждения дополнительного образования МОУ «СОШ с.Куриловка Новоузенского района Саратовской области».

Актуальность

Описываемая программа интересна тем, что интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Занимаясь по данной программе, учащиеся 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.

Отличительная особенность программы заключается в привлечении к занятиям всех желающих без учета уровня базовых знаний.

Освоение программы направлено на формирование у учащихся навыков поиска собственного решения поставленной задачи, управлением дрона, построения алгоритма решения и его реализации с помощью средств программирования.

В результате занятий дополнительным образованием у учащихся появляется возможность приобрести уникальный опыт, улучшающий качество знаний не только по информатике, активизировать познавательную деятельность, творчество, самостоятельность и формировать все группы универсальных учебных действий.

Педагогическая целесообразность программы в том, что она направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность учащегося. Содержание программы направлено на профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного

продолжения обучения в объединениях дополнительного образования БПЛА, далее в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и авиастроительством.

Возрастная особенность: в 14-18 лет дети начинают осознанно строить профессиональную перспективу, освоение дополнительной общеразвивающей программы «Квадрокоптеры» может быть полезным для самоопределения и получения первичного опыта творческого мышления, свободного общения, системного анализа.

Программа составлена с учётом возрастных особенностей учащихся, кроме того, индивидуальные психолого-педагогические особенности учащихся позволяют педагогу определить и методы индивидуальной работы, темп прохождения образовательного маршрута.

1.2. Объем и сроки реализации ДООП, режим и форма организации и проведения занятий.

Срок реализации программы: 1 год.

Объем программы: 72 часа.

Режим занятий: занятия проводятся согласно расписанию – 2 раза в неделю по 1 академическому часу (40 мин.).

Особенности набора детей: набор в кружок свободный, по желанию ребенка и с согласия родителей, наполняемость групп – 7-20 человек.

1.3. Цель и задачи программы

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

Задачи:

Обучающие:

- сформировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления квадрокоптером;
- обучить основным приемам сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем;
- сформировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата;
- сформировать навыки пилотирования БПЛА в режиме авиасимулятора.

Развивающие:

- сформировать творческую активность, инициативу, воображение;
- развивать логическое и алгоритмическое мышление.

Воспитательные:

- воспитать целеустремлённость, аккуратность, инициативу;
- сформировать коммуникативные навыки.

1.4. Планируемые результаты

В ходе реализации данной программы учащиеся овладевают предметными, метапредметными, личностными компетенциями, которые позволят им в дальнейшем свободнее адаптироваться в современном обществе.

Предметные:

- знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления квадрокоптером;
- овладение основными приемами сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем;
- умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата;
- навыки пилотирования БПЛА в режиме авиасимулятора.

Метапредметные:

- знание отдельных способов планирования деятельности;
- умение распределять роли и задач в группе;
- умение составить план проекта;
- умение анализировать результат и сделать выводы;

Личностные:

- сформированность ответственного отношения к учению,
- сформированность готовности и способности учащегося к саморазвитию и самообразованию;
- сформированность умения работать в коллективе;
- развитость осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам в сфере использования информации.

2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Знакомство с БПЛА	3	1	2	

2.	Инженерия и сборка БПЛА	27	5	22	Тест
3.	Визуальное пилотирование	35	6	29	Зачёт
4.	Воспитательные мероприятия	7	6	1	
5.	Итого	72	18	54	

2.2. Содержание программы

Тема 1. Знакомство с БПЛА: введение в аэродинамику, теорию полета (3 ч.)

Теория: инструктаж по охране труда, история беспилотной авиации, ее применение и устройство, виды БПЛА; общие понятия («аэродинамика», «электротехника»), «ШИМ-модуляция» и их связь с БПЛА; словарь терминов (1 ч.).

Практика: обсуждение применения беспилотников в повседневной жизни, изучение составных частей БПЛА (2 ч.).

Тема 2. Инженерия и сборка БПЛА (27 ч.)

Теория: этапы проектирования и конструирования БПЛА, полетный контроллер и его работа, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера; основные настройки БПЛА (5 ч.).

Практика: сборка БПЛА, настройка и калибровка полетного контроллера и аппаратуры, испытание БПЛА и доработка при необходимости, итоговый полет (22 ч.).

Формы контроля: тест.

Тема 3. Визуальное пилотирование (35 ч.)

Теория: описание проблемной ситуации, техника безопасности при лётной эксплуатации, пилотирование БПЛА визуально, полетные режимы, drone racing; основы взлета, висения и посадки; простые фигуры пилотажа; базовые процедуры управления БПЛА, подготовка коптера к вылету в помещении, подготовка к полету на площадке (6 ч.).

Практика: изучение аппаратуры радиоуправления БПЛА и ее настройки, изучение полетных режимов; проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки (29 ч.).

Формы контроля: зачёт.

Тема 4. Воспитательные мероприятия (7 ч)

2.3. Календарный учебный график (Приложение 1)

2.4. Методическое обеспечение

По видам деятельности:

- *объяснительно-иллюстративный* – применяется устное или печатное слово, а также наблюдаемые предметы, явления, наглядные пособия, направлен на получение новых знаний;
- *репродуктивный* – применяется на практической части занятия – учитель показывает, ученик старается повторить, направлен на развитие практических навыков.

По источникам информации:

- *словесный* – объяснение, инструкция, беседа, лекция;
- *демонстрационный* – применяются картинки, рисунки, иллюстрации, фотографии с описанием выполнения работы;
- *практический* – основан на практической деятельности уч-ся, формирует практические умения и навыки.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая деятельность.

Формы организации учебного занятия: лекция, беседа, демонстрация, практика.

Алгоритм учебного занятия. По своей структуре – занятие комбинированное, на нем предусматривается смена методов обучения и деятельности воспитанников.

В комбинированном занятии можно выделить основные этапы:

1. Организационный момент.
2. Активизация и актуализация ранее изученного материала.
3. Объяснение нового материала.
4. Практическая работа.
5. Подведение итогов.

2.5. Рабочая программа воспитания

2.5.1. Цель и задачи воспитательной работы

Цель программы воспитания: формирование и развитие у обучающихся системы нравственных, морально-волевых и мировоззренческих установок, способствующих их личностному, гармоничному развитию и социализации в соответствии с принятыми социокультурными правилами и нормами, как основы их воспитанности.

Задачи:

- формировать у детей уважение к своей семье, обществу, государству, к духовно-нравственным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию;
- развитие общей культуры учащихся через традиционные мероприятия объединения, выявление и работа с одаренными детьми;
- выявление и развитие творческих способностей, обучающихся путем создания творческой атмосферы через организацию кружков, секций; совместной творческой деятельности педагогов, учащихся и родителей;
- создание условий, направленных на формирование нравственной культуры, расширение кругозора, интеллектуальное развитие, на улучшение усвоения учебного материала;
- пропаганда здорового образа жизни, профилактика правонарушений, социально-опасных явлений;
- создание условий для активного и полезного взаимодействия МОУ «СОШ с.Куриловка» и семьи по вопросам воспитания учащихся, создание условий для расширения участия семьи в воспитательной деятельности кружка, учреждения.

2.5.2. Приоритетные направления воспитательной работы

Воспитательная работа осуществляется по различным направлениям деятельности, позволяющим охватить и развить все аспекты личности обучающихся (направленность конкретных, проводимых педагогом, воспитательных мероприятий указывается в плане воспитательной работы педагога).

- Гражданское воспитание;
- Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности;
- Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей;
- Приобщение детей к культурному наследию;
- Физическое воспитание и формирование культуры здоровья;
- Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение;
- Экологическое воспитание.

В Программе воспитания МОУ «СОШ с.Куриловка» в соответствии с приоритетными направлениями воспитания прописаны вариативны модули, на основании которых разрабатывается календарный план воспитательной работы данной программы воспитания.

- **гражданское воспитание** — формирование российской гражданской идентичности, принадлежности к общности граждан Российской Федерации, к народу России как источнику власти в Российском государстве и субъекту тысячелетней российской государственности,

уважения к правам, свободам и обязанностям гражданина России, правовой и политической культуры;

- **патриотическое воспитание** — воспитание любви к родному краю, Родине, своему народу, уважения к другим народам России; историческое просвещение, формирование российского национального исторического сознания, российской культурной идентичности;
- **духовно-нравственное воспитание** — воспитание на основе духовно-нравственной культуры народов России, традиционных религий народов России, формирование традиционных российских семейных ценностей; воспитание честности, доброты, милосердия, справедливости, дружелюбия и взаимопомощи, уважения к старшим, к памяти предков;
- **эстетическое воспитание** — формирование эстетической культуры на основе российских традиционных духовных ценностей, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;
- **физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия** — развитие физических способностей с учётом возможностей и состояния здоровья, навыков безопасного поведения в природной и социальной среде, чрезвычайных ситуациях;
- **трудовое воспитание** — воспитание уважения к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей), ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности;
- **экологическое воспитание** — формирование экологической культуры, ответственного, бережного отношения к природе, окружающей среде на основе российских традиционных духовных ценностей, навыков охраны, защиты, восстановления природы, окружающей среды;
- **ценности научного познания** — воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

2.5.3. Формы и методы воспитательной работы

- организация в творческом объединении интересной и полезной для обучающихся совместной воспитательной деятельности, которая предоставит им возможность самореализоваться в ней, приобрести социально значимые знания, развить в себе важные для своего личностного развития социально значимые отношения, получить опыт участия в социально значимых делах (ключевые события учреждения, акции, экскурсии, праздники, коллективные творческие дела, творческие проекты по различным направлениям и т.п.), которая будет способствовать

- укреплению традиций, формированию и развитию коллектива;
- участие в соревнованиях, выставках конкурсах технического творчества различных уровней;
- регулярное информирование родителей об успехах и проблемах их детей, о жизни объединения в целом; родительские собрания; индивидуальные диалоги; информация на официальном сайте школы, диалог в родительских группах;
- организация в кружке семейных праздников, конкурсов, соревнований, направленных на сплочение семьи.

2.5.4. Планируемые результаты воспитательной работы

- сформированность уважительного отношения к культуре и традициям родной страны, края, города;
- проявление дисциплинированности, трудолюбия и упорства в достижении поставленных целей;
- проявление самоуважения и способности адекватно оценивать себя и свои достижения, умение видеть свои достоинства и недостатки;
- активность в общении и взаимодействии со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания;
- способность оказывать помощь членам коллектива, находить с ними общий язык и общие интересы;

2.6. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Мероприятие	Задачи	Сроки проведения	Кол-во часов
1.	Участие в проведении Дня открытых дверей. Организационное родительское собрание	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности объединений Точка Роста Знакомство родителей с целями и задачами обучения по данной ДООП, особенностями организации учебного процесса, режимом работы и учебным графиком	сентябрь	1
2.	Индивидуальные консультации для родителей	Решение вопросов социального и педагогического характера	в течение учебного года	-
3.	Открытые занятия для родителей	Знакомство родителей с промежуточными результатами работы объединения	декабрь, апрель	-

4.	Месячник здоровья: Инструктаж по ПДД «Правила движения в Ваших руках» Просмотр видеоматериалов Антитеррористическая безопасность Профилактическая беседа «Терроризм – зло против человечества»	Воспитание у обучающихся чувства патриотизма	сентябрь	1
5.	Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям.	октябрь	0.5
6.	Чистый двор	Приобщить к трудовой деятельности, сформировать заботливое отношение к природе.	октябрь	1
7.	Единый урок «Мы – Россияне!», посвященный Дню Конституции РФ	Воспитание у обучающихся чувства патриотизма.	ноябрь	0.5
8.	Инструктаж перед каникулами на темы: «БДД в зимний период», «Осторожно, гололед!», «Светоотражающие элементы и удерживающие устройства», Проведение бесед по правилам поведения на дорогах, в общественных местах в летнее время, по правилам поведения у водоемов	Воспитание у обучающихся чувства ответственности Формирование социальной компетентности	декабрь	0.5
9.	Диалог – размышление «Можно ли избавиться от вредных привычек»	Формирование культуры здоровья, безопасность жизнедеятельности	январь	0.5
10.	Участие в мероприятиях, посвященных Дню ВОВ	Воспитание у обучающихся чувства патриотизма, воспитывать уважение к героическому прошлому страны	февраль	0.5
11.	Беседа о ЗОЖ «36 и 6»	Сформировать и привить навыки ЗОЖ, ответственность за свое поведение	март	0.5
12.	«Память хранят живые»	Гражданско-патриотическое воспитание, приобщение детей к культурному наследию	апрель	0.5

13.	Выставки и конкурсы учащихся за учебный год	Гражданско-патриотическое воспитание, приобщение детей к культурному наследию	май	0.5
	Итого:			7

2.7. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- Кабинет
- Столы
- Стулья
- Квадрокоптеры Пионер 5 шт.
- Квадрокоптер DJI Ryze Tello 1 шт.
- Компьютер
- Ноутбуки
- Интерактивная панель
- Интернет

Учебно-методическое обеспечение:

- дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа;
- методическое пособие для педагога.

Кадровое обеспечение: реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Квадрокоптеры» будет осуществлять педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование.

2.8. Оценочные материалы

Виды и периодичность контроля: промежуточный (практический тест) и итоговый (зачет по пилотированию, в т.ч. по FPV.).

Практический тест (Приложение 3)

Длительность тестирования - 40 минут.

Результаты:

Отлично	20-16 правильных ответов, глубокие познания в освоенном материале.
Хорошо	15-11 правильных ответов, материал освоен полностью без существенных ошибок.
Удовлетворительно	10-8 правильных ответов, материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.
Неудовлетворительно	менее 8 правильных ответов, материал не освоен, знания ниже базового уровня.

Итоговая аттестация проводится в виде зачета по пилотированию.
Критерии оценки: за каждое правильно выполненное действие даётся 1 балл.
(каждый критерий оценивается в 1 балл, Приложение 4).

2.9. Список литературы

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>.
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>.
3. Ефимов.Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режимдоступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>.
4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf.
5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
6. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>.
7. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479с.
8. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.

Техника безопасности при работе с электрическим оборудованием

Требования безопасности перед началом работы

Перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, наличии заземления компьютера, его работоспособности,

Требования безопасности во время работы

Во избежание повреждения изоляции проводов и возникновения коротких замыканий не разрешается: вешать что-либо на провода, закрашивать и белить шнуры и провода, закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы, выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.

Для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании мокрыми руками, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники и периферийном оборудовании посторонние предметы.

Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

При обнаружении неисправности немедленно обесточить электрооборудование, оповестить педагога. Продолжение работы возможно только после устранения неисправности.

Во всех случаях поражения человека электрическим током немедленно вызывают врача. До прибытия врача нужно, не теряя времени, приступить к оказанию первой помощи пострадавшему.

Необходимо немедленно начать производить искусственное дыхание, а также наружный массаж сердца.

Искусственное дыхание пораженному электрическим током производится вплоть до прибытия врача.

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 дрона и умелое обращение с самим летательным аппаратом. Сочетание этих двух навыков и гарантирует безопасность полетов на дронах и квадрокоптерах.

1) 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.

2) Сбои могут возникнуть из-за ошибки пилота, аппаратного или программного сбоя.

а) У вас должно быть достаточно силы тяги.

б) Если вы не справляетесь с управлением, автопилот может потребовать больше тяги, чем доступно иначе это приведёт к потере стабилизации полета.

в) В идеале мультикоптер должен взлетать при 50% стика газа.

3) Во время обучения полетами не рекомендуется использовать дорогостоящих, жестких, острых карбоновых деталей (пропеллеров и рамы).

а) Это будет более дешевый, мягкий, хрупкий пластиковый пропеллер и рама.

б) Карбон и стекловолокно не поддаются разрушению, это может быть небезопасно при контакте с чем-либо.

4) Если вы летаете рядом с людьми - вы их ставите под угрозу.

а) Будьте уверены, что есть безопасное расстояние между вами и зрителями.

б) Вам нужно понимать, что для вас является безопасное расстояние для вас и окружающих.

в) По крайней мере это не ближе 3 метра, но не дальше 10м.

г) Держите всех людей дальше от летательного аппарата

- д) Убедитесь, что никто не находится между вами и аппаратом
- е) Зрители должны быть позади пилота
- ж) Если кто-то нарушает безопасную зону полета - сажайте летательный аппарат и ждите пока не освободится пространство для безопасного полета.
- з) При полном газе средний мультикоптер может развить скорость в 32км/ч, может подняться на сотни метров и улететь на далекие расстояния.

5) Всегда будьте уверены, что кабель батареи не подключен к основной плате, пока вы не готовы к полету.

а) Всегда включайте передатчик и убеждайтесь, что ручка газа находится в нулевом положении

б) После приземления первое, что вы должны сделать - это отключить питание!

в) Не выключайте передатчик, пока вы не обесточили аппарат.

г) Всегда снимайте пропеллеры если вы тестируете или настраиваете аппарат.

д) Когда батарея подключена, всегда опасайтесь того, что двигатели вооружены, проверяйте это быстрой подачей газа.

е) Не подбирайте аппарат и не берите в руки аппаратуру во избежание случайного поданного газа.

ж) Не пытайтесь летать больше, чем позволяют ваши батареи, сохраняйте для безопасности мощность, иначе это может привести к аварии и нехватке мощности на вираже.

6) В АРМ полетном контроллере используется функция постановки на охрану (arming)

а) Перед полетом после того, как вы подключили батарею на аппаратуре, ручка газа должна быть нажата вниз и вправо на несколько секунд, чтобы снять с охраны двигателя.

б) После посадки ваше первое действие должно быть постановка на охрану - ручка газа вниз и влево в течении нескольких секунд. После этого можно проверить постановку на охрану путем небольшого перемещение ручки газа вверх и сразу же вниз.

в) Когда вы поставили двигатели на охрану (disarming) ручку газа все равно требуется держать в нуле.

7) Учитесь переключать режимы из стабилизации в другие и обратно.

а) Это самая хорошая практика.

б) В режим стабилизации может быть добавлен Simplemode, для лучшей практики, если вы испытываете трудности.

в) Не используйте другие режимы, кроме Стабилизации (Stabilize) и SimpleStabilize пока вы не научились в них достаточно хорошо летать.

8) Важно помнить, что при первой аварии, неправильной посадке или неизвестного вам состояния полетного контроллера необходимо:

а) бросить полотенце на пропеллеры, так как они могут начать крутиться неожиданно;

б) сразу отключайте аккумулятор;

в) большое полотенце важная часть для обеспечения безопасности с огнетушителем и аптечкой;

г) лучше использовать первое средство, чем сразу последнее.

9) При тестировании или полетах по любым точкам в режиме навигации используя GPS.

а) Убедитесь, что ваш GPS смог поймать необходимое количество спутников и перейти в состояние LOCK (3d fix) перед снятием охраны (arming) и взлётом.

б) Убедитесь, что ваша домашняя точка в ПО MissionPlanner установлена правильно.

в) Если GPS не смог корректно установить домашнюю точку, перезагрузитесь и подождите, когда будет поймано более 8 спутников и проверьте домашнюю точку снова.

10) Знайте законы

а) Наш личный опыт использования мультикоптеров является постоянно под атакой тех, кто боится “дронов” и вторжение в их частную личную жизнь. Если вы нарушаете закон, или вторгаетесь в чью-то личную жизнь - готовьтесь отвечать по закону. Пожалуйста, понимайте наши законы и летайте, не нарушая их.

б) Найдите ближайшую любительскую группу людей, которые занимаются полетами и поинтересуйтесь у них о законности полетов в разных местах. Они с радостью смогут вам показать специальные отведенные места, которые не нарушают чьи-то права, где вы можете обмениваться опытом и получать удовольствие от полетов.

Самое главное: соблюдайте безопасную дистанцию между вашим аппаратом и людьми.

№	Критерий	Кол-во баллов 1
1	Обнаружить и устранить дефект в установке моторов	
2	Обнаружить и устранить дефект в установке регуляторов	
3	Обнаружить и устранить дефект в соединении мотора к регулятору	
4	Обнаружить и устранить дефект установки полетного контроллера	
5	Обнаружить и устранить дефект установки аккумуляторной батареи	
6	Обнаружить и устранить дефект вывода антенн приёмника	
7	Обнаружить и устранить дефект установки защиты	
8	Синхронизировать приемник с аппаратурой управления	
9	Обнаружить и устранить дефект в подключении (направления вращения) моторов	
10	Устранение недостатков конструкции	
11	Надёжность пайки	
12	Обнаружить и устранить дефект подключения регуляторов к полетному контроллеру	
13	Обнаружить и устранить дефект подключения приемника РУ к полетному контроллеру	
14	Тестирование и калибровка	
15	Предполётная подготовка	
16	Фиксация всех действий в листе предполётной подготовки	
17	Взлёт	
18	Зависание	
19	Посадка	
20	Соблюдение правил техники безопасности	

<p>Подготовка к пилотированию</p>	<p>Командная сборка конструкции Навыки исследовательской и конструкторской деятельности Инженерное решение</p>
<p>Прохождение трассы</p>	<p>Прохождение ворот Прохождение поворотных столбов без касания Коптер не вылетел за пределы трассы Прохождение колец Посадка на посадочную площадку Касания земли отсутствуют Время прохождения трассы Время прохождения 1 круга Время прохождения 2 круга Первый круг пройден Второй круг пройден Выполнена остановка пропеллеров при входе в сетку Выполнен disarm или kill switch по окончанию полёта</p>
<p>Оценка навыков саморегуляции</p>	<p>Умение договариваться Умение быстро сориентироваться в технически сложной ситуации Умение оценивать и скорректировать конструкцию при технических неполадках Умение аргументированно отвечать на вопросы</p>

2.3. Календарный учебный график

№	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Тема 1. Знакомство с БПЛА: введение в аэродинамику. Теория полета (3 ч)								
1				л	1	Введение. Техника безопасности. Общие понятия.	МОУ СОШ с.Куриловка	тестирование
2				пр	2	Применение беспилотников в повседневной жизни, изучение составных частей БПЛА	МОУ СОШ с.Куриловка	тестирование
Тема 2. Инженерия и сборка БПЛА (27 ч.)								
3				л	1	Этапы проектирования и конструирования БПЛА	МОУ СОШ с.Куриловка	беседа
4				пр	2	Сборка БПЛА	МОУ СОШ с.Куриловка	
5				пр	2	Сборка БПЛА	МОУ СОШ с.Куриловка	
6				л	2	Полетный контроллер и его работа, принципы его функционирования	МОУ СОШ с.Куриловка	
7				пр	2	Настройка и калибровка полетного контроллера и аппаратуры	МОУ СОШ с.Куриловка	
8				пр	2	Настройка и калибровка полетного контроллера и аппаратуры	МОУ СОШ с.Куриловка	
9				пр	2	Настройка и калибровка полетного контроллера и аппаратуры	МОУ СОШ с.Куриловка	
10				л	1	Настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера	МОУ СОШ с.Куриловка	беседа
11				пр	2	Испытание БПЛА и доработка при необходимости	МОУ СОШ с.Куриловка	

12				пр	2	Испытание БПЛА и доработка при необходимости	МОУ СОШ с.Куриловка	
13				пр	2	Испытание БПЛА и доработка при необходимости	МОУ СОШ с.Куриловка	
14				л	1	Основные настройки БПЛА	МОУ СОШ с.Куриловка	беседа
15				пр	3	Итоговый полет	МОУ СОШ с.Куриловка	практический тест
16				пр	3	Итоговый полет	МОУ СОШ с.Куриловка	демонстрация
Тема 3. Визуальное пилотирование (35 ч.)								
17				л	2	Описание проблемной ситуации, техника безопасности при лётной эксплуатации	МОУ СОШ с.Куриловка	беседа
18				пр	2	Изучение аппаратуры радиуправления БПЛА и ее настройки	МОУ СОШ с.Куриловка	
19				пр	2	Изучение аппаратуры радиуправления БПЛА и ее настройки	МОУ СОШ с.Куриловка	
20				л	2	Пилотирование БПЛА визуально, drone racing	МОУ СОШ с.Куриловка	беседа
21				пр	2	Изучение полетных режимов	МОУ СОШ с.Куриловка	
22				пр	3	Изучение полетных режимов	МОУ СОШ с.Куриловка	
23				л	1	Основы взлета, висения и посадки, простые фигуры пилотажа	МОУ СОШ с.Куриловка	беседа
24				пр	2	Проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки	МОУ СОШ с.Куриловка	учебные полеты
25				пр	2	Проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки	МОУ СОШ с.Куриловка	учебные полеты
26				пр	2	Проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки	МОУ СОШ с.Куриловка	учебные полеты
27				пр	2	Проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки	МОУ СОШ с.Куриловка	учебные полеты

28				пр	2	Проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки	МОУ СОШ с.Куриловка	учебные полеты
29				л	1	Базовые процедуры управления БПЛА подготовка квадрокоптера к вылету в помещении, подготовка к полету на площадке	МОУ СОШ с.Куриловка	беседа
30				пр	2	Проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки	МОУ СОШ с.Куриловка	учебные полеты
31				пр	2	Проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки	МОУ СОШ с.Куриловка	учебные полеты
32				пр	2	Проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки	МОУ СОШ с.Куриловка	учебные полеты
33				пр	2	Проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки	МОУ СОШ с.Куриловка	учебные полеты
34				пр	2	Проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки	МОУ СОШ с.Куриловка	зачет
Воспитательные мероприятия (7 ч)								
			Итого		72			