

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №3»

СОГЛАСОВАНО
протокол педагогического совета
МБОУ СОШ № 3
от 25.12.2024 № 5



УТВЕРЖДАЮ
директор МБОУ СОШ № 3
О.В. Пахтыбаева
приказ от 26.12.2024 № 576

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«ДРОН»

(с использованием оборудования «Точки Роста»)

Направленность: техническая
Уровень: базовый
Возраст: 12-17 лет
Срок реализации программы: 5 месяцев

Автор-составитель: Жукарев В. С.

г. Радужный, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность и уровень программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Дрон» (далее по тексту – программа) по содержанию является программой технической направленности, по функциональному предназначению – учебно-познавательной, по целевой установке – профориентационной, по уровню содержательно-тематической специфики – интеллектуально развивающей, по уровню сложности содержания – базовой, по уровню разработки содержания учебного материала программа является модифицированной, разработана с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. №642, Национальной технологической инициативы, (постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы»).

Предполагает дополнительное образование детей в области беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Программа реализуется в Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» в МБОУ СОШ № 3, направлена на обновление содержания и совершенствования методов технического образования в школе, формирование проектной деятельности, направленной не только на расширение познавательных интересов школьников, но и на стимулирование активности, инициативы и информационной компетентности обучающихся. Мероприятия кружка направлены также на совершенствование системы внеурочной деятельности в каникулярный период, реализуются в пришкольном лагере на базе школы.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Актуальность программы В настоящее время наблюдается рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

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

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

Отличительная особенность программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации

Категория обучающихся

Программа адресована детям возраста 12-17 лет.

Объём и срок освоения программы

Программа рассчитана на 5 месяцев. Общая продолжительность реализации программы 36 академических часа по 2 часа в неделю.

Форма обучения

Обучение осуществляется в очной форме в учебных группах. Наполняемость учебной группы – от 10 до 15 человек.

Формы занятий

Учебные занятия проводятся в следующих формах:

- групповые занятия с педагогом в компьютерном классе образовательной организации в соответствии с расписанием учебных занятий;
- занятия с применением дистанционных образовательных технологий в дни отмены занятий по распорядительным документам.

Занятия состоят из теоретической и практической частей. Больше количество учебного времени (79% от объема учебной нагрузки) занимает практическая часть, теоретическая часть занятия включает в себя необходимую и максимально компактную информацию о теме и предмете знания.

Режим занятий

Обучающиеся занимаются 2 раза в неделю по 40 минут. Установленный режим соответствует:

- санитарно-эпидемиологическим правилам 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача России от 28 сентября 2020 года № 28);
- санитарным правилам и нормам СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача России от 28 января 2021 года №2).

1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы – формирование у обучающихся устойчивых навыков по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика беспилотных летательных аппаратов, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Задачи:

Образовательные:

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Развивающие:

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремлённости;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширить ассоциативные возможности мышления.

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.

Отличительные особенности программы

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;
- проектная деятельность;
- направленность на soft-skills;

- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других школ, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование модуля	Всего часов	В том числе		Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	
1. Введение	4	4	0	Практическая работа
2. Основы электричества	4	4	0	Практическая работа
3. Пилотирование квадрокоптера	28	4	24	Практическая работа Тестирование
ИТОГО:	36	12	24	

Описание модулей и тем

Модуль 1. Введение (4 часа)

Теоретическая часть

Вводная лекция о содержании курса. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров. Учебно-методический комплект коптер универсал–знакомство с деталями конструктора. Принципы управления, виды и строение БПЛА. Аэродинамика – наука о полете.

Практическая часть

Чтение схем. Работа с деталями конструктора

Модуль 2. Основные понятия электричества.

Теоретическая часть

Основы электричества Светодиод. Тактовая кнопка. Переменное сопротивление Транзисторы.

Практическая часть

Работа с мультиметром. Моделирование и конструирование БАС

Модуль 3. Пилотирование квадрокоптера.

Теоретическая часть

Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки. Управление полётом квадрокоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания. Сборка рамы квадрокоптера. Пайка ESC, BEC и силовой части.

Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления. Инструктаж по технике безопасности полетов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка». Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.

Принципы создания инженерной проектной работы.

Практическая часть

Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования. Пилотирование с использованием FPV- оборудования. Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система». Подготовка презентации собственной проектной работы. Презентация и защита группой собственного инженерного проекта

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Предметные:

- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС;
- занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки;
- сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Метапредметные:

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремленности;
- сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

Личностные:

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Нормативно-правовая основа программы

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р).
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (раздел VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).
7. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3.
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную

деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

11. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 № 66403).
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».
13. Устав МБОУ СОШ № 3.

2.2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Программа реализуется в учебный период с 09.01.2025 по 31.05.2025. Примерный календарный учебный тематический график представлен в Приложении 1.

2.3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Требования к квалификации педагога дополнительного образования, работающего по данной программе разработаны в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утвержден приказом Минтруда России от 05.05.2018 № 298н).

Педагог, работающий по программе должен иметь высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки» или высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, дополнительным предпрофессиональным программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки». К квалификационной категории по должности «педагог дополнительного образования» требований нет. По программе могут работать педагоги дополнительного образования высшей или первой квалификационной категории или педагоги, не имеющие квалификационной категории.

Методическое обеспечение

Организации образовательного процесса по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе осуществляется очно. Комплексные занятия проходят по комбинированному типу, так как включает в себя повторение пройденного, объяснение нового, закрепление материала и подведение итогов.

На занятиях используются следующие *формы и методы реализации программы*.

Различные *формы* учебной работы (вид занятия) существенно повышают эффективность занятий и интерес обучающихся к ним. Программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной, групповой форм учебной работы учащихся. Фронтальная форма предполагает подачу учебного материала всему коллективу учащихся. Индивидуальная форма предполагает самостоятельную работу учащегося. При этом педагог оказывает *учащемуся* такую помощь, которая не подавляет его активности и способствует выработке навыков самостоятельной работы. В ходе групповой работы учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою работу на основе принципа деятельностного подхода. Групповые занятия позволяют выполнять сложные трудоемкие работы с наименьшими затратами материала и времени. При этом каждый обучающийся отрабатывает приемы на отдельном фрагменте, который является частью целого изделия.

Если говорить о формах учебных занятий, то основная масса учебного времени отводится на лекционно-практические занятия, где оптимально сочетаются теория и практические упражнения. Это обусловлено спецификой курса: чтобы эффективно овладеть навыками работы с бумагой и нитками, нужно вслед за теоретическим изучением приемов отработать их на практике. В чистом виде практические и лекционные занятия представлены в меньшей степени.

Помимо лекций и практических занятий программа предусматривает выставки, конкурсы профессионального мастерства, тестирование.

Выставки, ярмарки, конкурсы профессионального мастерства позволяют продемонстрировать результаты своих трудов за определенный период времени. Это позволяет учащимся критически оценивать свои работы, лучше понять их достоинства и недостатки, что является стимулом для дальнейшего творческого роста.

В программе предусмотрены контрольные часы после изучения каждого блока. На этих занятиях педагог проводит тесты, анкетирование, викторины, выставки с целью выявления качеств знаний, умений, навыков обучающихся.

Воспитательная составляющая результатов:

Увлечение ребёнка избранным видом деятельности выражается в проявлении инициативы на занятии, систематическом участии в конкурсах и мероприятиях и результативности деятельности. Способность работать в коллективе и делиться личным опытом. Ответственно относиться к результатам выполняемой работы.

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков, степень продвинутости по образовательному маршруту, уровень самостоятельности, умение работать в коллективе. Программа позволяет индивидуализировать сложные работы: более сильным детям будет интересна сложная конструкция, менее подготовленным, можно предложить работу проще. Все занятия устроены так, что каждое задание дает возможность ребенку проявлять свои творческие способности, не ограничивая свободу, воображение и фантазию.

Разнообразие профессиональных техник, художественных приемов на занятиях помогает раскрыть индивидуальные возможности и способности каждого, то есть проявить свое я, открыть себя, как личность. Главная особенность занятий - индивидуальный подход к каждому ребенку, научить их работать с разными материалами.

Материально-техническое обеспечение

– Рабочее место обучающегося:

Ноутбук/нетбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
мышь.

– Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

Информационное обеспечение

1. <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>
3. <http://alexgyver.ru/quadcopters/>
4. https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM
5. Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ
6. «Первое сентября» под ред. С. Соловейчика

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> (дата обращения 31.10.2016).
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 31.10.2016).
3. Ефимов.Е.ПрограммируемаяквадрокоптернаArduino:Режимдоступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>(дата обращения31.10.2016).
4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.Режимдоступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf(дата обращения31.10.2016).
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> (дата обращения 31.10.2016).
7. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337

Организационное обеспечение

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- графический редактор.

Расходные материалы:

- бумага А4 для рисования и распечатки;
- набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
- набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
- клей ПВА — 2 шт.;
- клей-карандаш — по количеству обучающихся;
- скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
- скотч двусторонний — 2 шт.;
- ножницы — по количеству обучающихся;

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Мониторинг образовательных результатов учащихся проводится с целью оценки качества усвоения содержания программы в соответствии с запланированными в программе результатами обучения.

Основными формами мониторинга образовательных результатов учащихся являются:

- текущий контроль в форме собеседования с учащимися, наблюдения и анализа правильности и законченности выполнения практических работ;
- промежуточная аттестация учащихся, организуемая в форме тестирования по итогам 1-го модуля программы;
- итоговая аттестация учащихся, организуемая в форме тестирования по результатам 2-го модуля программы.

Форма оценивания образовательных результатов учащихся: отметочная по итогам промежуточной и итоговой аттестации. Показатели цифровой отметки:

- «5» («отлично») – высокий уровень – отсутствие ошибок или незначительные недочеты по текущему учебному материалу, количество баллов за тестирование не менее 90 %; не более одного-двух недочетов в практических заданиях;
- «4» («хорошо») – средний уровень – наличие 2-3 ошибок или 4-5 недочетов по текущему учебному материалу, количество баллов за тестирование в пределах 70-89%; не более 2 ошибок

или 4 недочетов в практических заданиях или использование нерациональных приемов решения задачи;

– «3» («удовлетворительно») – ниже среднего уровня – наличие не более 4-6 ошибок или не более 10 недочетов по текущему материалу; количество баллов за тестирование в пределах 50-69%; не более 4 ошибок или 6 недочетов в практических заданиях;

– «2» («плохо») – низкий уровень – наличие более 6 ошибок или 10 недочетов по текущему материалу; количество баллов за тестирование менее 50%; нарушение логики, ошибки в каждой задаче или отсутствие решения.

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов реализации программы

- выполнение практических полётов (визуальных и сFPV);
- практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров;
- творческие задания (подготовка проектов и их презентация).

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

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

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

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

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Модуль 1. Введение (4 часа)								
1.	январь	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Вводная лекция о содержании курса. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
2.	январь	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Учебно-методический комплект коптер универсал–знакомство с деталями конструктора	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
3.	январь	2-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Принципы управления, виды и строение БПЛА	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
4.	январь	3-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Аэродинамика – наука о полете	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
Модуль 2. Основные понятия электричества (4 часа)								
5.	январь	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Основы электричества	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
6.	январь	4-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Светодиод	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
7.	январь	4-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Работа с мультиметром. Тактовая кнопка	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
8.	февраль	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Переменное сопротивление Транзисторы	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
Модуль 3. Пилотирование квадрокоптера (24 часа)								
9.	февраль	1-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Навыки пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
10.	февраль	2-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Управление полётом квадрокоптера	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
11.	февраль	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Управление полётом квадрокоптера	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
12.	февраль	3-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
13.	февраль	3-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Платы разводки питания	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
14.	февраль	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Сборка рамы квадрокоптера	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий

15.	март	1-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Пайка ESC, ВЕС и силовой части	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
16.	март	1-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
17.	март	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Настройка аппаратуры управления	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
18.	март	2-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Инструктаж по технике безопасности полетов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка».	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
19.	март	3-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо».	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
20.	март	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Разбор аварийных ситуаций.	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
21.	апрель	1-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
22.	апрель	1-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
23.	апрель	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
24.	апрель	2-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Пилотирование с использованием FPV- оборудования.	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
25.	апрель	3-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Принципы создания инженерной проектной работы.	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
26.	апрель	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система».	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
27.	апрель	4-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система».	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
28.	апрель	4-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Подготовка презентации собственной проектной работы.	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
29.	май	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Подготовка презентации собственной проектной работы.	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий

30.	май	1-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Подготовка презентации собственной проектной работы.	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
31.	май	2-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Подготовка презентации собственной проектной работы.	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
32.	май	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Подготовка презентации собственной проектной работы.	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
33.	май	3-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Подготовка презентации собственной проектной работы.	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
34.	май	3-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Подготовка презентации собственной проектной работы.	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
35.	май	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Презентация и защита группой собственного инженерного проекта	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	текущий
36.	май	4-я неделя	по расписанию	практическая работа	1	Презентация и защита группой собственного инженерного проекта	МБОУ СОШ № 3, г.Радужный, 3-12	итоговый