

Управление образования и молодёжной политики Администрации Талицкого
муниципального округа

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Талицкая средняя общеобразовательная школа № 1»

«Рассмотрено и принято»
На заседании методического
(педагогического совета)
Протокол № 1
от «28» августа 2025 г.



Дополнительная общеразвивающая программа

технической направленности

«Школа пилотирования»

Возрастной состав: 8-17 лет

Срок реализации: 1 год

Программу составил и реализует: педагог
дополнительного образования
Чернышев Александр Валерьевич

г. Талица

Содержание

1. Основные характеристики программы.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Учебный (тематический план)	7
1.3 Содержание учебного (тематического плана).....	8
1.4 Планируемые результаты.....	10
1.5 Примерный календарный учебный график.....	12
2. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	13
2.1 Условия реализации программы.....	13
2.2. Форма аттестации.....	14
Аннотация.....	16
Нормативно-правовое обеспечение программы.....	22
Список литературы.....	21

1. Основные характеристики программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Школа пилотирования» технической направленности предназначена для изучения радиоуправляемых моделей и беспилотных летательных аппаратов.

Актуальность программы

Реализация данной программы обусловлена общественной потребностью в творчески активных и технически грамотных молодых людях, в возрождении интереса молодежи к современной технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Робототехника и беспилотные технологии являются одним из важнейших направлений научно – технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Отрасль беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является относительно новой и уже сейчас к ней проявляют активный интерес ведущие страны мира. Подготовка специалистов в отрасли БПЛА-строительства и пилотирования является важнейшей задачей для достижения опережающего технического развития и способствует диверсификации экономики страны.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы заключается в следующем:

- программа интегрированная и построена с использованием межпредметных связей. Она объединяет в себе такие направления как современные компьютерные технологии, традиционное техническое моделирование и проектную деятельность;
- использование в учебном процессе информационно-компьютерных технологий способствует приобретению нового опыта познавательной деятельности;
- в рамках программы созданы условия для развития навыков

самообразования и самопроектирования, учащимся предоставлены возможности готовиться к участию в серьезных конкурсах, фестивалях со своими проектами.

Уровень освоения – базовый. В рамках освоения программы результат представляется в виде демонстрации моделей, участия в соревнованиях не ниже городского уровня.

Адресат программы: данная программа предназначена для учащихся 8-17 лет, ранее занимавшихся каким-либо видом технического творчеством, проявивших интерес к беспилотным летательным аппаратам, желающих научиться строить радиоуправляемые авиамodelи своими руками и овладеть навыком дистанционного управления моделью, участвовать в соревнованиях по авиамodelизму со своими моделями. Зачисление в детское объединение происходит по заявлению родителей (законных представителей) обучающихся. Набор обучающихся в объединение – свободный.

Сроки реализации программы 1 год – 70 часов

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса:

В результате обучения обучающиеся осваивают программу, которая позволит им ознакомиться с основами аэродинамики, расширить знания о беспилотных летательных аппаратах, приобрести навыки в общении, как во время занятий в лаборатории, так и на соревнованиях различного уровня.

Занятия проходят 2 раза в неделю по 1 академическому часу – что составляет 70 часов.

Наполняемость групп от 7 человек.

Формы занятий: лекции, практические занятия, представление проектов, соревнования, показательные выступления, тренировочные запуски моделей.

Формы организации деятельности учащихся на занятии: фронтальная (проведение лекции со всем составом учащихся), групповая

(проведения занятия в малых группах при разработке проектов моделей), индивидуальная (индивидуальные консультации при подготовке к соревнованиям), творческая мастерская (отделка моделей).

Цель программы – развитие технически образованной, социально ориентированной, направленной на творчество и саморазвитие личности средствами освоения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- дать обучающимся знания об устройстве беспилотных летательных аппаратов и робототехнических систем навесного оборудования;
- обучить основным приемам сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем и робототехнического навесного оборудования;
- обучить правилам безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании беспилотных систем и робототехники.

Развивающие:

- обучить различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- развить образное, техническое и аналитическое мышление;
- способствовать формированию навыков проектной деятельности;
- способствовать формированию умения анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов.

Воспитательные:

- воспитывать некоторые личностные качества: целеустремленность, самостоятельность, настойчивость и работоспособность;
- воспитывать интерес к информационной и коммуникационной деятельности, бережное отношение к техническим устройствам;
- способствовать формированию навыков корректного делового

общения и навыков сотрудничества в командной или проектной деятельности;

- развить чувства самоуважения и уверенности в своих силах, основанной на результатах своего труда.

1.2. Учебный (тематический) план

№ п/ п	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие. Знакомство с группой. Инструктаж по технике безопасности.	2	2	-	Опрос
2.	Тема 1: Основы аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов.	2	2	- -	
3.	Тема 2: Электроника.	4	2	2	Опрос, практическая работа
4.	Тема 3: Практика полетов.	5	2	3	Опрос, педагогическое наблюдение
5.	Тема 4: Углублённая настройка программной среды MissionPlanner.	5	2	3	
6.	Тема 5: Установка и настройка модулей навигации по спутникам и удаленной телеметрии.	4	2	2	
7.	Тема 6: Режим Loiter.	7	2	5	
8.	Тема 7: Режим Drift.	7	2	5	
9.	Тема 8: Режим Sport.	7	2	5	
10.	Тема 9: Режим Круг.	7	2	5	
11.	Тема 10: Режим Follow Me.	7	2	5	
12.	Тема 11: Режим ACRO.	7	2	5	
13.	Тема 12: Подготовка к участию в соревнованиях.	4	1	3	Практическая работа
14.	Итоговое занятие	2	-	2	Защита проектов
	ИТОГО:	70	25	45	

1.3. Содержание учебного (тематического) плана

1.Вводное занятие (2 ч.)

Теория: Знакомство с группой. Инструктаж по технике безопасности в классе. Вводное занятие.

Тема 1: Основы аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов. (2 ч.)

Теория: Разбор понятий «аэродинамика» и «динамика» полета летательных аппаратов. Изучение основы аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов.

Тема 2: Электроника. (4 ч.)

Теория: Изучение основных деталей БПЛА, их названия, значимость.

Практика: Сборка и разбор БПЛА.

Тема 3: Практика полетов.(5 ч.)

Теория: основы управления полетом БПЛА.

Практика: Выработка устойчивых навыков управления беспилотным летательным средством, отработка навыков ручного управления оператором, взлет и посадка из специальной зоны. Управление креном, тангажем, рысканьем с удержанием требуемой высоты, придерживаясь заданной траектории полета.

Тема 4: Углубленное изучение программной среды MissionPlanner. (5 ч.)

Теория: Принцип работы режимов автоматического и полуавтоматического полета. Параметры воздействия на полет при ручном управлении.

Практика: Настройка режимов автоматического и полуавтоматического полета, обзор функционала. Разбор параметров, воздействующих на полет при ручном управлении оператором и автономном полете при помощи

навигационного модуля.

Тема 5: Установка модулей навигации по спутникам и удаленной Bluetooth телеметрии. (4 ч.)

Теория: Способы настройки полетных режимов. Обзор специфики схемотехники, передачи данных по интерфейсу I2C.

Практика: Программирование полётных режимов.

Тема 6: Режим Loiter (7 ч.)

Теория: Режим Loiter воздействующие на данный режим Полета параметры в прошивке полетного контроллера.

Практика: Настройка прошивки в среде Mission Planner. Практика полетов.

Тема 7: Режим Drift. (7 ч.)

Теория: Режим Drift воздействующие на данный режим полетапараметры в прошивке полетного контроллера.

Практика: Настройка прошивки в среде Mission Planner. Практика полетов.

Тема 8: Режим Sport (7 ч.)

Теория: Режим Sport, воздействующие на данный режим полета параметры в прошивке полетного контроллера.

Практика: Настройка прошивки в среде Mission Planner.

Практикаполетов.

Тема 9: Режим Круг (7 ч.)

Теория: Режим Круг воздействующие на данный Режим полета параметры в прошивке полетного контроллера.

Практика: Настройка прошивки в среде Mission Planner. Практика полетов.

Тема 10: Режим Follow Me (7 ч.)

Теория: Режим Follow Me воздействующие на данный режим полета параметры в прошивке полетного контроллера.

Практика: Настройка прошивки в среде Mission Planner. Практика полетов.

Тема 11: Режим ACRO (7 ч.)

Теория: Режим ACRO, воздействующие на данный режим полета параметры в прошивке полетного контроллера.

Практика: Настройка прошивки в среде Mission Planner. Практика полетов.

Тема 12: Подготовка к участию в соревнованиях (4 ч.)

Практика: Подготовка к соревнованиям направления Аэронет.

Всероссийского робототехнического фестиваля Робофест.

Подведение итогов (2 ч.)

Теория: Защита творческих проектов. Награждение.

1.4. Планируемые результаты

В результате освоения данной общеразвивающей программы ожидается, что у обучающихся будут сформированы личностные, предметные и метапредметные знания и умения:

Личностные результаты:

- умеет устанавливать связь между целью деятельности и ее результатом;
- понимает причины успеха в творческой деятельности и ориентироваться на них;
- умеет оценивать усваиваемое содержание учебного материала исходя из личностных ценностей;
- устанавливает связь между целью учебной деятельности и ее

МОТИВОМ.

Метапредметные результаты:

- ориентируется в своей системе знаний и определять границы своегознания и незнания;
- находит ответы на вопросы в соответствующем материале, используятексты, иллюстрации, свой жизненный опыт;
- умеет сравнивать, объясняя критерии сравнения;
- проводит анализ учебного материала;
- умеет определять уровень усвоения учебного материала.
- умеет определять и формулировать цель своей учебной деятельности;
- формулировать учебные задачи;
- работать по предложенному плану, инструкции;
- высказывать свои предположения на основе учебного материала;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль своей творческой деятельности; вносить необходимые коррективы на основе оценки характера совершенных ошибок;
- осуществлять поиск информации с использованием литературы и сетиИнтернет.
- умеет с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;
- имеет собственное мнение и позицию;
- доброжелательно и уважительно строит свое общение со сверстниками и взрослыми;
- сотрудничает в рамках взаимопомощи.

Предметные результаты:

- знает общенаучные и технические термины, теоретические основы создания беспилотных летательных систем и робототехнического навесного оборудования;

- знает элементарную базу, при помощи которой собирается устройство;
- знает порядок взаимодействия механических узлов аппаратов с электронными и оптическими устройствами;
- знает порядок создания алгоритма функционирования беспилотных летательных аппаратов;
- знает правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- знает порядок и правила проведения соревнований по беспилотным летательным аппаратам и робототехническому навесному оборудованию;
- знает основы воздушного законодательства РФ и порядка эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.
- Проводит сборку беспилотных летательных аппаратов на базе известных им конструкторов;
- Умеет эксплуатировать (управлять) беспилотным летательным аппаратом в ручном и автоматическом режимах;
- умеет эксплуатировать навесное робототехническое оборудование (на базе 3Д стабилизированного подвеса);
- умеет выступать с творческими проектами на конкурсных мероприятиях различного уровня.

1.5. Примерный календарный учебный график

Продолжительность учебных занятий 34 недели.

Учебный процесс организуется по учебным четвертям, разделенным каникулами. В течение учебного года предусматриваются каникулы в объеме 5 недель. Конкретные даты начала и окончания учебных четвертей, каникул ежегодно устанавливаются годовым календарным учебным графиком,

утверждаемым приказом директора учреждения.

2. Организационно - педагогические условия реализации программы

2.1. Условия реализации программы

Помещение, в котором проводятся учебные занятия - проветриваемое и хорошо освещенное. Столы и стулья соответствуют возрасту обучающихся. Предоставляются необходимые для занятий в объединении материально-технические средства и инструменты, а также дидактические и методические материалы - видеофильмы, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи.

В наличии имеются инструкции по технике безопасности, шкафы, коробки для хранения материала.

Существует место для выставочных стендов для постоянно действующей выставки работ обучающихся, педагогов. Изготавливаются образцы, экспонаты традиционных изделий.

Материально-технические условия реализации программы

1. Аппаратура для симуляторов usb – 1 шт
2. Квадрокоптер Tello edu – 3 шт.
3. Ноутбук – 2 шт.
4. Интерактивная панель «Smart»

Кадровое обеспечение программы

Программу реализует педагог дополнительного образования с высшим или средне - специальным педагогическим образованием, соответствующий требованиям профессионального стандарта педагога

дополнительного образования.

2.2 Формы аттестации

Текущий контроль - проводится по окончании изучения темы в виде устного опроса, практической работы, через просмотры работ, при этом оцениваются усвоение и качество выполнения изучаемых на занятиях приемов и операций, выявление ошибок и успехов в работе.

Промежуточная аттестация – проводится за каждое полугодие по пройденным темам, осуществляется при помощи практических заданий и устного опроса по теории. При оценке результатов также учитывается участие учащихся в выставках и конкурсах, качество выполненных работ, уровень творческой деятельности, найденные продуктивные технические и технологические решения, степень самостоятельности.

По окончании промежуточной аттестации заполняется протокол результативности освоения программы, в котором фиксируется уровень теоретической и практической подготовки по полугодиям. В конце года выводится общий итоговый уровень.

Мониторинг развития качеств личности учащихся проводится в конце учебного года по таким качествам личности как активность, организаторские способности; коммуникативные навыки, коллективизм; ответственность, самостоятельность, дисциплинированность; нравственность, гуманность; креативность, склонность к исследовательско - проектировочной деятельности.

Результаты заносятся в диагностическую карту. (см. приложение)

Методические материалы

Обучение по программе проходит в виде теоретических занятий, на которых обучающимся дается новый материал, практических занятий, необходимых для закрепления пройденного материала, выполнения типовых

самостоятельных заданий; а также в виде комбинированных занятий, на которых объясняется новый теоретический материал и закрепляется на практике во второй части занятий. Теоретическая часть проходит в виде лекций, практическая часть – закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения практических работ происходит обсуждение способов выполнения поставленной задачи. Такая форма занятий в сочетании с теоретической частью обеспечивает смену видов деятельности.

Методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеобразовательной развивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Приемы и методы организация образовательного процесса:

- инструктажи, беседы, разъяснения;
- наглядный;
- практическая работа;
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- познавательные задачи, дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.;
- метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, выставка работ).

Основной **формой занятия** является учебно-практическая деятельность, а также следующие формы работы с обучающимися:

занятия, обсуждения,
самостоятельная работа на занятиях;
выставки работ,
конкурсы как местные, так и выездные.

Достижение поставленных целей и задач программы осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога. На различных стадиях обучения ведущими становятся те или иные из них. Традиционные методы организации учебного процесса можно подразделить на: словесные, наглядные (демонстрационные), практические, репродуктивные, частично-поисковые, проблемные, исследовательские.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся, формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья);
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Методические рекомендации

Дополнительная общеразвивающая программа может быть вариативной, так как педагог может сам менять соотношение пропорций разделов как для всего коллектива, так и для каждого обучающегося, учитывая их возраст, развитие, навыки, знания, интереса к конкретному

разделу занятий, степени его усвоения.

В программе рекомендуется коллективная деятельность как продуктивное общение, в котором осуществляются следующие функции:

информационная – обмен чувственной и познавательной информацией;

контактная – готовность к приему и передаче информации;

координационная – согласование действий и организация взаимодействия;

перцептивная – восприятие и понимание друг друга;

развивающая – изменение личностных качеств участников деятельности.

Итоги работ обучающихся подводятся в течении учебного года. Лучшие работы обучающихся выставляются в выставках всеобщего обозрения, на длительный срок на постоянно действующих выставках, и принимают участие в различных конкурсах и соревнованиях.

Аннотация

«Школа пилотирования» – дополнительная общеразвивающая программа **технической направленности.**

Разработчик: Шипицын Илья Николаевич, педагог дополнительного образования

Программа предназначена для обучающихся от **11-16 лет.**

Срок реализации – 1 год.

Актуальность программы Реализация данной программы обусловлена общественной потребностью в творчески активных и технически грамотных молодых людях, в возрождении интереса молодежи к современной технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Робототехника и беспилотные технологии являются одним из важнейших направлений научно – технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Отрасль беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является относительно новой и уже сейчас к ней проявляют активный интерес ведущие страны мира. Подготовка специалистов в отрасли БПЛА-строительства и пилотирования является важнейшей задачей для достижения опережающего технического развития и способствует диверсификации экономики страны.

Цель программы: развитие технически образованной, социально ориентированной, направленной на творчество и саморазвитие личности средствами освоения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Формы реализации программы: групповые занятия.

В результате обучения обучающиеся осваивают программу, которая позволит им познакомиться с основами аэродинамики, расширить знания о беспилотных летательных аппаратах, приобрести навыки в общении, как во

время занятий в лаборатории, так и на соревнованиях различного уровня.

Нормативно-правовое обеспечение

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

2. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 года № 996 – р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»

3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»

4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

5. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности подополнительным общеобразовательным программам».

6. Национальные проект «Образование» (паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).

7. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);

8. Государственная программа РФ «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года N 1642.

9. Приказ Министерства образования и молодежной политики

Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 г.).

11. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (Утверждена Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467)

12. Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД – 39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

13. Письмо Министерства Просвещения РФ от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий».

14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4 3648 – 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».

15. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»

16. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 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»

17. Постановление Правительства Свердловской области от 07.12.2017 года № 900 – ПП «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Свердловской области до 2025 года».

18. Устав учреждения МКОУ «Талицкая СОШ № 1»

Список литературы

1. Jesse, Russell Беспилотный летательный аппарат / Jesse Russell. - М.: VSD, 2012. - 769 с.
2. Беспилотные летательные аппараты. - М.: Машиностроение, 2004. - 440 с.
3. Беспилотный летательный аппарат "MQ-9 Reaper Predator". - Москва: ИЛ, 2015. - 849 с.
4. Василин, Н. Я. Беспилотные летательные аппараты / Н.Я. Василин. - М.: Попурри, 2003. - 272 с.
5. Василин, Николай Яковлевич Беспилотные летательные аппараты. Боевые. Разведывательные / Василин Николай Яковлевич. - М.: Попурри, 2003. - 117 с.
6. Калугин, В. Т. Аэрогазодинамика органов управления полетом летательных аппаратов / В.Т. Калугин. - Москва: **Высшая школа**, 2004. - 688 с.
7. Кузнецов, Александр Павлович Конструкции мобильных антенн и антенн летательных аппаратов. Проектирование и расчет. Учебник. Часть II. Гриф
8. УМО вузов России / Кузнецов Александр Павлович. - М.: Машиностроение, 2015. - **485** с.
9. Макаров, Ю. В. Летательные аппараты МАИ / Ю.В. Макаров. - М.: МАИ, 1994. - 256 с.
10. Митюшин, Дмитрий Комплексы с беспилотными летательными аппаратами полиции / Дмитрий Митюшин. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2013. - 156 с.

Литература для обучающихся и родителей

1. Уразбахтин Р. Р. Беспилотные летательные аппараты на солнечных

батареях / Р. Р. Уразбахтин // Электротехнические комплексы и системы.– 2016. – С. 85–88.

2. Микеров А. Г. Управляемые вентильные двигатели малой мощности: Учебное пособие / А. Г. Микеров. – Санкт-Петербург : СПбГЭТУ, 1997. – 64 с.

3. Полковников В. А. Электропривод летательных аппаратов : учебное пособие для авиационных вузов / В. А. Полковников, Б. И. Петров, С. Е. Рывкин. – 3-е изд. – Москва: МАИ, 2009. – 304 с.

4. Кацман М. М. Электрические машины / М. М. Кацман. – 2-е изд. — М.: Высшая школа, 1990. — 463 с.

5. Рэндал У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / У. Биард Рэндал, У. МакЛэйн Тимоти. — Москва: Техносфера, 2015. — 312 с.

6. ARCA Space Corporation [Электронный ресурс] – URL: <http://www.arcaspace.com/> (дата обращения: 20.01.2017).

7. Defence Blog [Электронный ресурс] – URL: <http://defence-blog.com/> (дата обращения: 21.01.2017).

8. Проект беспилотных летательных аппаратов ARCA AirStrato (Румыния/США) [Электронный ресурс] – URL: <https://topwar.ru/74192-proekt-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-arca-airstrato-rumyniya-ssha.html>

Календарный (тематический) план

Время и место проведения занятий – согласно расписанию
утвержденному директором.

№ п/п	Дата	Тема	Форма занятия	Все го час ов	Формы аттестации /контроля
1.		Вводное занятие. Знакомство с группой. Инструктаж по технике безопасности.	Фронтальная, индивидуальная	2	Опрос
2.		Основы аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов.	Фронтальная, индивидуальная	2	
3.		Электроника.	Фронтальная, индивидуальная	4	Опрос, практическая работа
4.		Практика полетов.	Фронтальная, индивидуальная	5	Опрос, педагогическое наблюдение
5.		Углублённая настройка программной среды Mission Planner.	Фронтальная, индивидуальная	5	
6.		Установка и настройка модулей навигации по спутникам и удаленной телеметрии.	Фронтальная, индивидуальная	4	
7.		Режим Loiter.	Фронтальная, индивидуальная	7	
8.		Режим Drift.	Фронтальная, индивидуальная	7	
9.		Режим Sport.	Фронтальная, индивидуальная	7	
10.		Режим Круг.	Фронтальная, индивидуальная	7	
11.		Режим Follow Me.	Фронтальная, индивидуальная	7	
12.		Режим ACRO.	Фронтальная, индивидуальная	7	
13.		Подготовка к участию в соревнованиях.	Фронтальная, индивидуальная	4	Практическая работа

14.		Итоговое занятие	Фронтальная, индивидуальная	2	Защита проектов
-----	--	-------------------------	--------------------------------	---	--------------------