Управление образования и молодёжной политики Администрации Талицкого муниципального округа

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

«Рассмотрено и принято»
На заседании (педагогического совета)
Протокол № 6
от «09» июня 2026г.

Утверждено:
Директор МКОУ «Талицкая сош№1»
_____Н.П.Мурашкина
Приказ №.09.06.-1
от 11 июня 2026 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 заключаетсяв 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 научится строить радиоуправляемые авиамодели своими руками и овладеть навыком дистанционного управления моделью, участвовать в соревнованиях по авиамоделизму 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.

З**адачи**:

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 исходяиз 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 сверстникамии 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 сэлектронными 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 эксплуатациибеспилотных летательных аппаратов.
- Проводит сборку беспилотных летательных аппаратов на базе известных им конструкторов;
- Умеет эксплуатировать (управлять) беспилотным летательнымаппаратом в ручном и автоматическом режимах;
- умеет эксплуатировать навесное робототехническое оборудование (набазе 3Д стабилизированного подвеса);
- умеет выступать с творческим и проектами на конкурсных мероприятиях различного уровня.

1.5. Примерный календарный учебный график

Продолжительность учебных занятий 35 недель.

Учебный процесс организуется по учебным четвертям, разделенным каникулами. В течение учебного года предусматриваются каникулы в объеме 4 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 проводится 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 окончанию изучения темы в виде устного опроса, практической работы, через просмотры работ, при этомоцениваются 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 типовыхи 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;

персептивная – 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: Чернышев Александр Валерьевич, педагог дополнительного образования

Программа предназначена для обучающихся от **8-17 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. ФФедеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — ФЗ).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ
3. «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в

Российской Федерации».

4. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ
5. «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
6. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
7. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474
8. «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
9. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809
10. «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20
12. «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее — СанПиН).
13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм».
14. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023
15. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
16. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта
17. «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
18. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее — Порядок).
19. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
20. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

21. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
22. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05«О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».
23. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).
24. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий».
25. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
26. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере».
27. «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».
28. 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

Приложение

Календарный (тематический) план

Время и место проведения занятий – согласно расписанию утвержденномудиректором.

№ п/п	Дата	Тема	Форма занятия	Всего часов	Формы аттестации /контроля
1.		Вводное занятие. Знакомство сгруппой. Инструктаж по технике безопасности.	Фронтальная, индивидуальная	2	Опрос
2.		Основы аэродинамики и динамики полета летательныхаппаратов.	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 MissionPlanner.	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