

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Ульяновска
«Губернаторский инженерный лицей №102»
Детский технопарк «Школьный Кванториум»



Рассмотрено
на заседании педагогического совета
Протокол от 29.08.2023 г. № 1
и рекомендовано к утверждению

Утверждаю
Директор лицея
_____ Ю.В.Пудова
Приказ № 412 от 29.08.2023г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Моя первая авиамодель»**

Срок реализации программы: 1 год
Возраст обучающихся: 10-12 лет
Уровень: базовый

Автор-разработчик
Куприенко В.М.,
педагог дополнительного образования

г. Ульяновск 2023

Содержание

1 Комплекс основных характеристик программы	
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи.....	6
1.3 Содержание программы.....	8
1.3.1 Учебный план программы.....	8
1.3.2 Содержание учебного плана.....	8
1.4 Планируемые результаты программы.....	12
2 Комплекс организационно-педагогических условий	13
2.1 Календарно-учебный график	13
2.2 Условия реализации программы	19
2.3 Материально-техническое обеспечение	19
2.4 Информационное обеспечение.....	21
2.4 Форма аттестации и контроля.....	21
2.5 Система оценивания.....	24
2.6 Список литературы	25
2.7 Приложение.....	25

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка

Настоящая программа предназначена для реализации практико-ориентированного обучения с вовлечением обучающихся в технологическую и инженерную среду.

В данной программе предлагается применение современных педагогических технологий, цифровых инструментов визуализации, инструментов сопровождения проектной деятельности с использованием высокотехнологичного оборудования.

В процессе обучения учащиеся познакомятся с профессиями в области конструирования и авиастроения, получат первоначальные (базовые) знания в инженерных, технологических и цифровых компетенциях.

Ожидаемые результаты:

- повышение мотивации обучающихся к осознанному выбору профессий в области науки, технологий и инноваций в рамках авиастроительного профиля;
- обеспечение получения обучающимися новых, востребованных на рынке труда цифровых компетенций;
- повышения престижа инженерного и авиастроительного образования

Представленная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет **техническую направленность**. Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС).

Программа разработана на основе нормативно-правовых документов, регламентирующих образовательную деятельность:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ № 273);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации № МР-81/02вн от 28.06.2019 «Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме».
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- Методические рекомендации для педагогов и наставников детских технопарков «Кванториум» (Аэроквантумтулжит. Александр Фоменко. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –154 с

- «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)», направленными Министерством образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015г.;
- Устава МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102»
- Положение о детском технопарке «Кванториум».

Направленность программы

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет научно-техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области авиамоделирования.

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей учащихся.

Образовательная область программы-электроника, радиотехника, конструирование.

Программа позволяет сформировать у обучающихся начальные знания в области авиамоделирования.

Уровень освоения программы-стартовый.

Новизна общеразвивающей образовательной программы

Новизна общеобразовательной программы заключается в интенсивном формировании инженерного мышления путем комплексного изучения предметов и дисциплин, освоении знаний и умений работы с широким спектром материалов и оборудования, а также реализации индивидуального проекта практической направленности.

Актуальность программы

Актуальность заключается в том, что знания, умения и навыки, полученные на занятиях, готовят учащихся к конструкторско-технологической деятельности, дают ориентацию в выборе профессии. Техническая деятельность во всех ее формах способствует всестороннему развитию личности учащегося. Она направлена на совершенствование его интеллектуального, духовного и физического развития, способствует приобретению навыков самостоятельной деятельности. Вовлечение учащихся в техническую деятельность позволяет педагогу решать одновременно вопросы обучения, воспитания, профессиональной ориентации и социальной адаптации учащихся.

Отличительные особенности программы

Особенностью данной программы является то, что процесс получения теоретических знаний практически сразу перетекает в процесс применения этих знаний на практике и закрепления полученной информации в изготовленных летательных аппаратах. Также, стоит отметить, что процесс обучения предполагает подход, связанный с проектной деятельностью и разработкой собственных решений.

Адресат программы. Программа «Моя первая модель» ориентирована на детей школьного возраста 10-12 лет. В этом возрасте подростки начинают делать успехи в конкретных видах деятельности, они высказывают мысли о своей будущей профессии. У них формируется самосознание, самооценка.

Объём дополнительной общеразвивающей программы

Программа состоит из пяти модулей

Срок освоения программы: 1 год (72 часа)

Форма обучения: очная, дистанционная (при необходимости)

Наполняемость группы: максимальное количество обучающихся в группе 8 человек

Принцип формирования групп: принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний. Группа формируется в зависимости от начальных знаний и возраста детей.

Формы занятий:

Основными видами учебных занятий по программе являются следующие:

- коллективная (беседы, конкурсы);
- работа в микрогруппах (практические работы, работы над проектом)
- индивидуальные;
- комплексные занятия

Возможно использование дистанционных форм (при необходимости)

Режим занятий: занятия проводятся один раз в неделю по 2 академических часа.

1.2 Цели и задачи программы

Целями программы являются: развитие творческих способностей учащихся,

самостоятельности мышления, подготовки к свободному выбору направления будущей профессиональной деятельности.

Основными задачами программы являются:

Обучающие:

- дать знания по истории авиамоделирования;
- научить учащихся работать с ручным инструментом и различными материалами;
- научить учащихся самостоятельно строить авиамодели;

Развивающие:

- развить у учащихся логическое и техническое мышление;
- способствовать развитию творческих способностей одаренных учащихся;
- содействовать формированию эстетического вкуса при создании моделей.

Воспитательные:

- сформировать у учащихся интерес к авиамоделизму;
- воспитать у учащихся терпение, волю, трудолюбие;
- воспитать командный спортивный интерес;
- сформировать ориентацию на продолжение обучения в авиационной области.

1.3.1 Учебный план программы

Разделы	Темы	Количество часов			Форма аттестации
		Теория	Практика	Всего час.	
Раздел 1	Вводное занятие	2	-	2	Наблюдение, тестирование, практическая работа, защита проекта, презентация
Раздел 2	Авиационная техника в России. От зарождения до самолетов будущего	4	-	4	Наблюдение, практическая работа, опрос, беседа, викторина, защита группового проекта
Раздел 3	Чертеж в авиамоделировании, авиастроении	-	10	10	Наблюдение, практическая работа, опрос, беседа, викторина
Раздел 4	Изучение технологий работы с бумагой, пленкой, древесиной, сортами дерева, потолочной плиткой	2	2	4	Наблюдение, практическая работа, опрос, беседа, викторина
Раздел 5	Проектная деятельность				Наблюдение, практическая работа, опрос, беседа, викторина
	Тема 5.1 Изготовление авиамодели из ватмана	2	4	6	
	Тема 5.2 Изготовление авиамодели планера из потолочной плитки (пенополистирола)		8	8	
	Тема 5.3 Мастер класс. Полеты на дальность Награждение победителей		4	4	
	Тема 5.4 Сборка модели змея		4	4	
Раздел 5	Тема 5.5 Резиномоторная модель. Принципы полета. Сборка КИТ набора		6	6	Наблюдение, практическая работа, опрос, беседа, викторина
	Тема 5.6 Понятие о реактивном движении. Парашют как средство спасения и посадки	2		2	
Раздел 6	Знакомство с миром БПЛА	2	8	10	

Раздел 7	Курсовая работа	-	10	10	
Раздел 8	Подведение итогов обучения по программе. Презентация и защита собственного, группового инженерного проекта	4	0	4	Наблюдение, практическая работа, опрос, итоговая аттестация
	Всего	18	54	72	

1.3.2 Содержание учебного плана

Раздел 1 Вводное занятие

Тема 1. Вводное занятие. Правила работы на занятии. Техника безопасности при выполнении практических работ. Ознакомление учащихся с программой обучения. Демонстрация наборов для сборки моделей

Раздел 2 «Авиационная техника России. От зарождения до самолетов будущего»

Тема 2.1 Основные этапы развития авиации. Рекорды дальности и высоты полета.

Аэродинамические схемы летательных аппаратов. Летательные аппараты легче воздуха, принцип полета

Тема 2.2 Летательные аппараты тяжелее воздуха. Определение. Базовые понятия об аэродинамике.

Планер ЛА, принцип полета самолета, вертолета

Раздел 3 «Чертеж в авиамоделировании, авиастроении»

Тема 3: «Базовые понятия чертежей и схем». Создание шаблонов. Создание эскизов. Размеры детали, обозначения размеров диаметров, радиусов

Изображение детали: вид спереди, вид сбоку, вид сверху Демонстрация программы Tinker cad

Практическая работа 1: Понятия о стандартах ЕСКД. Оформление листа формата А4 2ч

Практическая работа 2: Выполнения чертежа параллелепипеда по образцу 2ч

Практическая работа 3: Выполнение чертежа углового кронштейна 2ч

Практическая работа 4: Выполнение эскиза планера с нанесением основных размеров. Подведение итогов 2ч

Раздел 4 «Изучение технологий работы с бумагой, пленкой, древесиной»

Практическая работа 5: «Основы работы с бумагой, понятие о плотности, направлении слоев.

Основы работы с клеем 2ч

Тема 4 «Изучение технологий работы с древесиной. Понятие о плотности, сорта древесины 2ч

Раздел 5 «Проектная деятельность»

Тема 5.1 Изготовление модели планера из ватмана Хакатон 1: разработать и собрать летающую модель планера. Материал-бумага, ватман. Инструменты-ножницы. Клей не использовать 2ч

Практическая работа 6 Сборка модели 2ч

Практическая работа 7 Полеты на дальность Подведение итогов 2ч

Тема 5.2 Изготовление летающей модели планера из поливинилхлоридной плитки

Практическая работа 8 2ч

Практическая работа 9 2ч

Практическая работа 10 2ч

Практическая работа 11. Подведение итогов 2ч

Тема 5.3 Мастер класс

Практическая работа 12 Полеты на дальность 2ч

Практическая работа 13 Полеты на дальность. Подведение итогов 2ч

Тема 5.4 Сборка летающего змея

Практическая работа 14 2ч

Практическая работа 15 2ч

Практическая работа 16. Подведение итогов работы

Тема 5.5 Резиномоторная модель. Принципы полета. Сборка(КИТ набор)

Практическая работа 18 2ч

Практическая работа 19 2ч

Практическая работа 20 2ч

Тема 5.6 Понятие о реактивном движении. Парашют-как средство спасения 2ч

Раздел 6 «Знакомство с БПЛА» (10 ч)

Тема 6.1 Вводное занятие «что такое БПЛА». История развития. Применение БПЛА Типы беспилотников. Способы управления. Мастер класс 2ч

Тема 6.2 Компьютерный симулятор, для чего он нужен. Включение и настройка симулятора . Базовые упражнения. Мастер класс 2ч

Тема 6.3 Отработка навыков управления различных режимов. Поражение воздушных целей на симуляторе самолетного типа. Соревнования 2ч

Тема 6.4 Прохождение трассы на симуляторе квадрокоптера. Соревнования «Лучший пилот». Прохождение трассы с препятствиями. Зачет 2ч

Тема 6.5 Программируемый полет БПЛА. Основные понятия 2ч Итоговое занятие. Награждение победителей 2ч

Раздел 7 «Курсовая работа» (10 ч)

Обучающиеся выполняют индивидуальный или командный курсовой проект.

Темы проектов представлены в приложении

Курсовая работа 2 ч

Курсовая работа 2 ч

Курсовая работа 2 ч

Курсовая работа 2 ч

Защита курсового проекта 2 ч

Раздел 8 « Подведение итогов обучения» Награждение победителей дипломами(сертификатами) об успешном обучении

1.4. Планируемые результаты программы

По итогам обучения у учащихся должно сформироваться представление о возможностях современных агротехнологий. В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

-по обучающему компоненту:

- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС;
- формирование технологических навыков;
- получение представлений о современном организационно-экономическом мышлении

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы:

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

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы:

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, и уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий кругозор знаний;
- сформированность умения планировать работу, предвидеть результат и достигать его;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности

2.КОМПЛЕКС УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Тема занятия	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Кол- во часы	Форма занятия	Форма контроля	Причина изменения даты
1	Тема 1 Вводное занятие. Правила работы на занятиях. Техника безопасности при выполнении практических работ. Ознакомление учащихся с программой обучения. Демонстрация выполненных работ			2	Теоретическое занятие с практической работой	Входной контроль	
2	Тема 2.1 Основные этапы развития авиации. Рекорды дальности и высоты полета. Аэродинамические схемы ЛА. Летательные аппараты легче воздуха, принцип полета			2	Практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, устная проверка знаний	
3	Тема 2.2 Летательные аппараты тяжелее воздуха. Базовые понятия об аэродинамике. Планер ЛА. Принципы полета самолета, вертолета			2	Индивидуальное занятие	Беседа, анализ, наблюдение	
4	Тема 3 Чертеж в авиамоделировании, авиастроении. Практическая работа 1: Базовые понятия о чертеже, схеме. Создание шаблонов. Эскизы. Размеры детали, обозначения размеров, диаметра, радиуса Демонстрация Tinker cad			2	Индивидуальное занятие	Беседа, анализ, Наблюдение	
5	Практическая работа 2: Понятия о стандартах ЕСКД. Форматы чертежных листов Оформление листа формата А4			2	Индивидуальное занятие	Беседа, анализ, наблюдение опрос	
6	Практическая работа 3: Выполнение чертежа параллелепипеда по образцу			2	Теоретическое занятие с практической работой	Беседа, анализ, наблюдение опрос	
7	Практическая работа 4: Выполнение чертежа углового кронштейна			2	Теоретическое занятие с практической работой	Беседа, анализ, наблюдение опрос	
8	Практическая работа 5: Выполнение эскиза планера с нанесением основных размеров. Подведение итогов			2	Теоретическое занятие с практической работой	Беседа, анализ, наблюдение	
9	Практическая работа 6: Основы работы с бумагой. Понятия о плотности, направлении слоев. Основы работы с клеями			2	Практика. Индивидуальное занятие	Беседа, анализ, наблюдение	
10	Тема 4 «Технологии работы с древесиной. Понятия о плотности,			2	Практическая работа в	Беседа, анализ,	

	сортах древесины				команде	наблюдение опрос	
11	Тема 5.1 Хакатон. Разработать и собрать летающую модель планера. Материал-бумага, ватман. Инструменты-ножницы. Печать шаблонов. Изготовление шаблонов			2	Практическая работа в команде	Беседа, анализ, наблюдение опрос	
12	Практическая работа 7. Сборка модели			2	Практическая работа в команде	Беседа, анализ, наблюдение опрос	
13	Практическая работа 8 Испытания модели. Полёты на дальность. Подведение итогов			2	Практическая работа в команде	Беседа, анализ,	
14	Тема 5.2 Разработать летающую модель планера из поливинилхлоридной плитки Практическая работа 9			2	Теоретическое занятие с практической работой	Наблюдение анализ	
15	Практическая работа 10. Изготовление трафаретов и шаблонов			2	Теоретические занятия Мастер класс	Опрос, анализ	
16	Практическая работа 11 Сборка модели			2	Индивидуальное занятие	Беседа, анализ,	
17	Практическая работа 12 Окончательная сборка, регулировка. Подведение промежуточного итога			2	Индивидуальное занятие	Наблюдение работа в команде	
18	Тема 5.3 Мастер класс Практическая работ 13-полеты на время			2	Индивидуальное занятие	Опрос, наблюдение работа в команде	
19	Практическая работа 14. Полеты на время. Награждение победителей			2	Индивидуальное занятие	Беседа, анализ,	
20	Тема 5.4 Теория полета воздушного змея. Практическая работа 15.Выбор материала, раскройка			2	Индивидуальное занятие	Наблюдение	
21	Практическая работа 16 Сборка			2	Теоретическое занятие с практической работой	Опрос работа в команде	
22	Практическая работа 17 Заключительные работы по хранению модели к весеннее-летнему периоду			2	Практическая работа в команде	Беседа, анализ,	
23	Тема 5.5 Резиномоторная модель самолета. Принцип полета. Практическая работа 18. Сборка			2	Индивидуальное занятие	Наблюдение работа в команде	
24	Практическая работа 19. Сборка модели			2	Индивидуальное занятие	Опрос, наблюдение	
25	Практическая работа 20. Заключительные работы. Подведение итогов			2	Индивидуальное занятие	Беседа, анализ,	
26	Тема 6.1 Вводное занятие. «Что такое БПЛА». История развития. Типы беспилотников. Способы управления. Мастер класс			2	Теоретическое занятие с практической работой	Наблюдение Работа в команде	
27	Тема 6.2 Компьютерный симулятор, его назначение. Запуск симулятора и его настройка. Мастер класс по прохождению трассы			2	Индивидуальное занятие	Работа в команде	
28	Тема 6.3 Workshop по управлению беспилотниками			2	Практическая работа в команде	Беседа, анализ,	

29	Тема 6.4 Прохождение трассы «Лучший пилот»			2	Дрон-рейсинг	Наблюдение	
30	Тема 6.5 Программируемый полет. Базовые понятия. Итоговое занятие. Награждение победителя дрон-рейсинга			2	Практическая работа в команде	Опрос, наблюдение	
31	Курсовая работа. Выбор и обсуждение предложенных курсовых проектов			2	Индивидуальное занятие	Беседа, анализ,	
32	Курсовая работа			2	Индивидуальное занятие	Наблюдение, работа в команде	
33	Курсовая работа			2	Индивидуальное занятие	Наблюдение	
34	Курсовая работа			2	Индивидуальное занятие	Беседа, анализ наблюдение,	
35	Курсовая работа			2	Индивидуальное занятие	Наблюдение работа в команде	
36	Итоговое занятие. Защита курсовых проектов. Награждение победителей, успешно закончивших программу обучения			2	Итоговое занятие(аттестация)	Анализ	

2.2. Условия реализации программы.

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 10 человек и отвечающего требованиям СанПин;
- регулярное посещение обучающимися занятий;
- наличие необходимого оборудования согласно списку;
- наличие учебно-методической базы: справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература, техническое обеспечение.

2.3 Материально-техническое обеспечение программ

Для успешной реализации программы необходимы помещение и учебная мебель, соответствующее СанПиН, информационные ресурсы, а также следующие **материалы и принадлежности:**

1. Ватман А3, 40 листов.
2. Калька А3, 40 листов
3. Ножницы для хобби 8 шт
4. Автокарандаш с диаметром стержня 7мм, твердость ТМ
5. Прямоугольный треугольник для черчения высотой не менее 150мм,
6. Линейка деревянная или металлическая длиной не менее 300мм
7. Циркуль для черчения-приобретается родителями
8. Ластик мягкий для карандашей
9. Общая тетрадь в клетку, объемом 48 листов
10. Набор для сборки резиномоторной модели самолета
11. Набор для сборки свободнолетающей модели планера
12. Потолочная плитка 500×500×4мм 40 листов
13. Клей «Титан» для склеивания плитки-1000 мл,
14. Краска акриловая
15. Рейка орех 1×5×500 50 шт
16. Рейка липы 1.5×5×500 50 шт
17. Набор ниток
18. Бумага миллиметровая формат А4-20 листов

1. Резиномоторная модель самолета OSA, размах крыла 820мм или резин моторную модель Shkolnik
2. Модель планера А-3 Tetris или модель планера Pioneer с лучшими характеристиками.

Ссылка на магазин: <https://rcdrive.ru/>

2.4 Информационное обеспечение программы

- 1.Официальный сайт инженерного лицея №102.Форма доступа: <https://102licey.ru/>
- 2.В социальных сетях. Режим доступа:<https://vk.com/engineer73>;<https://www.instagram.com/ing.licey/>
- 3.3. Всё о квадрокоптерах. Режим доступа :<https://profpv.ru/category/stati/>
- 4.Свободная энциклопедия мульти коптеров. Режим доступа :http://multicopterwiki.ru/index.php/ArduPilot_Mega

2.5Форма аттестации и контроля

В данной образовательной программе предусматриваются следующие формы контроля успеваемости учащихся:

Входной контроль применяется при поступлении воспитанника в коллектив и на вводном занятии в форме собеседования, технического тестирования или анкетирования
Главный критерийна этом этапе — диагностики-это интерес школьника к данному виду деятельности. Собеседование на начальном этапе проводится для того, чтобы наметить план работы с учетом индивидуальных личностных качеств и творческих данных детей

Текущий контроль проводится на каждом занятии. Формы текущего контроля, используемые в программе:

- устный или письменный опрос;
- наблюдение;
- беседа;
- устная проверка знаний;
- индивидуальное занятия;
- практические занятия.

В конце периода обучения по общеразвивающей программе выполняется аттестация учащихся.

Цель аттестации-выявление промежуточного и итогового уровня теоретических знаний, практических умений и навыков, их соответствия прогнозируемым результатам общеразвивающей программы.

Задачи аттестации-определить уровень теоретической подготовки учащихся, выявить степень сформированной практических умений и навыков, соотнести прогнозируемые и реальные результаты.

Форма проведения аттестации: *письменный опрос, выполнениеFPV полетов по трассе, после чего будет дан уровень освоения программы с присвоением соответствующей оценки: отлично, хорошо, удовлетворительно (высокий, средний, низкий)*

Критерии и показатели программы, по которым устанавливается степень соответствия реальных знаний, умений, навыков представлена в таблице 2.5.1

Таблица 2.5.1. Критерии и показатели результативности

Показатели (параметры результативности образовательного процесса)	Критерии
1.Опыт освоения учащимися теоретической информации (теоретические знания по разделам учебного плана общеразвивающей программы, владение специальной технической терминологией)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям. Осмысленность и правильность использования специальной (технической) терминологии.
2.Опыт практической деятельности: освоение способов деятельности, умений и навыков	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям.

(практические умения и навыки, предусмотренные общеразвивающей программой, навыки соблюдения правил безопасности)	Соответствие приобретенных навыков по овладению специальным оборудованием, инструментом, техникой безопасности
---	--

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

-высокий уровень (В) – учащийся освоил на 80-100% объём знаний, предусмотренных образовательной программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

-средний уровень (С) – объём усвоенных знаний составляет 50-80%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

-низкий уровень (Н) – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных образовательной программой, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

-высокий уровень (В) – учащийся овладел на 80-100% умениями и навыками, предусмотренными образовательной программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

-средний уровень (С) – объём усвоенных умений и навыков составляет 50-80%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

-низкий уровень (Н) – учащийся овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием, в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Для каждой группы преподаватель составляет и заполняет таблицу промежуточных теоретических знаний, практических умений и навыков

Таблица 2.5.2 Промежуточные теоретические знания, практические умения и навыки

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Теоретическая подготовка		Практическая подготовка	
		Теоретические знания в области авиамоделирования	Владение специальной терминологией	Практические умения и навыки: сборка авиамодели	Владение специальным оборудованием, инструментом, персональным компьютером
		Баллы	Баллы	Баллы	Баллы
1.					

2.					
3.					
4.					
5.					

2.6 Система оценивания

Для оценивания результатов освоения общеразвивающей программы применена балльная система, представленная в таблице 2.6.1

Таблица 2.6.1 Система оценивания

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов
Теоретическая подготовка			
Теоретические знания: теория полета БВС, назначение Планер авиамодели, самолета	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных образовательной программой за конкретный период;	1
		- объем усвоенных знаний более $\frac{1}{2}$;	2
		- освоил практически весь объем знаний, предусмотренных образовательной программой за конкретный период	3
Владение специальной технической терминологией, используемой при конструировании, сборке и эксплуатации авиамодели	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	- знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять;	1
		- сочетает специальную терминологию с бытовой;	2
		- специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	3
Практическая подготовка			
Практические умения и навыки: изготовление шаблонов, эскизов, умение вычерчивать простые фигуры, наносить размеры	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков	1
		- объем усвоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$	2
		- овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период	3
Владение специальным оборудованием и инструментом: мультиметром, компьютером, настройка пульта управления	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	- испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием;	1
		- работает с оборудованием с помощью педагога;	2
		- работает с оборудованием самостоятельно. Не испытывает особых трудностей	3

--	--	--	--

Уровни: 1 балл (низкий уровень)

2 балла (средний уровень)

3 балла (высокий уровень)

2.7 Список литературы

2.7.1 Список литературы для педагога

1. Гурьянов А.Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э.Баумана. Электрон. журн. 2014. №8. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>
2. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016. Учебник
3. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf
4. 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>
5. Ефимов Е. Программируем квадрокоптер на Arduino. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>
6. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
7. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э.Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>
8. 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
9. «Аэроквантум тулкит». Автор Александр Фоменко. Методическое пособие для преподавателей

2.7.2 Список литературы для обучающихся

1. Валерий Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. -СПб.: БХВ-Петербург, 2016. -256 с. - (Электроника)
2. Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. СПб.: Наука и техника. 2018. -196 с. :ил
3. Килби, Т. Дроны с нуля: Пер. с англ./Т. Килби, Б. Килби. -СПб.: БХВ-Петербург, 2016. -192 с. :ил
4. Учебно-методическое пособие. Образовательный робототехнический модуль. (АЭРО). от 14 лет. Экзамен технолаб. Москва. 2018

5. Дроны серии EDU-ARD.[Электронный ресурс].Режим доступа: <https://brlab.gitbook.io/edu-ard/>

2.7.3 Список литературы для родителей

- 1.Дж.Бейктал Конструируемроботов.Дроны.Руководство для начинающих.Перевод с английского Ф.Г.Хохлова.-М:Лаборатория знаний,2018.-223с.:ил.
- 2.Порядок получения разрешения на использование воздушного пространства для гражданских БПЛА [Электронный ресурс] Режим доступа:<https://engineering-ru.livejournal.com/498150.html>
- 3.Группа компаний Геоскан.Беспилотные технологии для прфессионалов.[Электронный ресурс] Режим доступа:<https://www.geoscan.aero/ru>
- 4.Постановление правительства РФ №658 от 25.05.2019 г. Москва.Об утверждении правил учета беспилотных гражданских судов с максимальной взлетной массой от 0.25 килограмма до 30 килограммов,ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации

Список тем проектов для реализации

- Создание плоского воздушного змея
- Создание коробчатого воздушного змея
- Создание метательного зального планера на продолжительность полета
- Создание вертолета «Муха» с деревянным воздушным винтом
- Создание теплового воздушного шара
- Создание простейшей модели ракеты с системой спасения парашют
- Создание стендовой модели копии ракеты начала космической эры
- Создание контурного макета самолета времен второй мировой войны