

ДЕПАРТАМЕНТ СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ГОРОДА КУРГАНА  
муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«Дом детского творчества «Радуга»  
города Кургана

ПРИНЯТА на заседании  
методического совета  
протокол № 7  
« 12 » 05 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУДО ДДТ «Радуга»  
С. Н. Бакланова  
приказ № 84 от « 12 » 05 2023 г.

*ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
Технической направленности*

**«Ступень в небо»**

*Уровень освоения программы: базовый*

Срок реализации: 1 год  
Возраст учащихся: 13-16 лет

**Автор-составитель:**  
Петрова Наталья Григорьевна, методист  
Иванов Александр Петрович,  
педагог дополнительного образования

г. Курган  
2023

## Содержание

Паспорт программы . . . . .	3
<b>Комплекс основных характеристик программы</b>	
1.1. Пояснительная записка . . . . .	4
1.2. Цель и задачи программы . . . . .	6
1.3. Планируемые результаты . . . . .	7
1.4. Учебный план . . . . .	8
1.5. Рабочая программа . . . . .	8
Учебно-тематический план . . . . .	8
Содержание программы . . . . .	10
<b>Комплекс организационно-педагогических условий</b>	
2.1. Календарный учебный график . . . . .	13
2.2. Условия реализации программы . . . . .	13
2.3. Формы аттестации/контроля . . . . .	15
2.4. Оценочные материалы . . . . .	15
2.5. Методические материалы . . . . .	15
2.6. Список литературы . . . . .	17
Приложение 1. Критерии оценки испытательного полета с демонстрацией навыков пилотирования (практическая часть) . . . . .	19
Приложение 2. Тестовые задания к разделам и темам программы . . . . .	19
Приложение 3. Оборудование площадки для соревнований . . . . .	29
Приложение 4. Календарно - тематическое планирование . . . . .	30
Приложение 5. План воспитательной работы . . . . .	32

## Паспорт программы

ФИО авторов-составителей	Петрова Наталья Григорьевна Иванов Александр Петрович
Учреждение	муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Дом детского творчества «Радуга» города Кургана
Название объединения	«Авиамоделист»
Название программы	«Ступень в небо»
Направленность	Техническая
Тип программы	Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
Вид программы	Модифицированная
Образовательная область	Техническое конструирование и моделирование
Срок реализации	1 год
Объем часов по годам	144 часа
Уровень освоения программы	Базовый
Возраст учащихся	13-16 лет
Цель программы	Создание условий для формирования технических знаний и опыта конструирования парящих беспилотных летательных аппаратов (БЛА).
С какого года реализуется	2023г.

# 1. Комплекс основных характеристик программы

## 1.1. Пояснительная записка.

XXI век - век новых технологий. В век компьютеризации и цифровизации нас окружают различные технологические приспособления для облегчения жизни человечества, в их число входят радиоуправляемые планеры. Нашей стране нужны творческие, технически развитые, способные неординарно мыслить, патриотичные люди. Дополнительное образование дает возможность нестандартного подхода к решению задачи выстраивания системы инженерного образования в России.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Ступень в небо» разработана на основе многолетнего опыта работы объединения «Авиамоделист».

**Направленность программы** - техническая.

**Уровень освоения программы** - базовый.

**Актуальность программы** Основным направлением программы является постоянно развивающееся научно-техническое творчество, которое в современных условиях становится особой разновидностью творческой деятельности, требующей значительного потенциала интеллектуальных и физических сил, определённых технических знаний и профессиональных навыков. Техническая направленность программы предполагает создание оптимальных условий для самовыражения учащихся в процессе создания летающих моделей для конкретной практической цели – своевременного выявления очагов таких стихийных бедствий, как пожары и наводнения. При этом вырабатывается техническая и экологическая грамотность, настойчивость и упорство в достижении результата.

Актуальность программы заключается в её ориентированности на подготовку учащихся к самостоятельной конструкторско-технологической деятельности, нацеливает учащихся на осознанный выбор профессии: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, программист БЛА, оператор БЛА.

**Отличительной особенностью программы** является интегрированность элементов практической значимости в деятельность учащихся, благодаря которой возможно использование выполненных моделей структурными подразделениями МЧС в деле своевременного реагирования на предотвращение таких стихийных бедствий, как пожары и наводнения. Так же изучаемый материал позволяет дать учащимся более полные знания по истории авиации, привить патриотизм, познакомить с современными материалами и инструментами, технологическими и конструктивными решениями в изготовлении летающих моделей, относящихся к спортивному классу F-3, F-5, самолетного типа по конструкции.

Практическим подтверждением целесообразности реализации данной программы является то, что учащиеся получают возможность пополнить свои знания и умения по вопросам авиамоделирования и основ инженерных знаний, выстроить траекторию дальнейшего обучения в данной области и

увидеть реальную пользу современной инженерии.

Продукт, полученный в результате освоения программы может иметь практическую ценность для МЧС, сельского и военного ведомств. Программа может иметь ценность, как идея для развития бизнес-плана.

**Адресат программы** – учащиеся 13-16 лет, прошедшие обучение по 2-х годичной программе «Авиамоделист», имеющие опыт в области технического творчества, владеющие технологией создания простейших летательных аппаратов.

Программа может быть реализована для детей с ОВЗ без интеллектуальных нарушений (в случае, если они ранее прошли обучение в области технического творчества).

Для учащихся, проявивших способности, добившихся успехов в научной (научно-исследовательской), конструкторской и технической деятельности, в Доме детского творчества реализуются индивидуальные дополнительные общеобразовательные (общеразвивающие) программы, обеспечивающие развитие интеллектуальных, творческих и прикладных способностей таких детей и подростков.

**Объем программы** - 144 часа.

**Срок освоения программы** -1 учебный год.

**Форма обучения** – очная. Возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Дистанционная форма обучения возможна в период отмены занятий из-за холодов или при переводе учащихся на дистанционное обучение из-за карантина. Обучение с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения проводится в режиме отложенного времени через ресурсы: Viber, WhatsApp, социальную сеть ВКонтакте, (выдается теоретический материал и дистанционные задания согласно УТП). Педагог отслеживает и корректирует результаты обучения, оказывает консультационную помощь.

**Особенности организации образовательного процесса** - учащиеся, заинтересованные конструкторской деятельностью и имеющие начальный опыт в технических проектах, сформированы в группы разных возрастных категорий.

Программа может быть реализована как в помещениях ДДТ «Радуга», так и базе других учреждений сетевого взаимодействия при наличии необходимого оборудования. Использование сетевой формы реализации образовательных программ осуществляется на основании договора, заключаемого между организациями для осуществления образовательной деятельности по соответствующей программе.

Педагог, при необходимости, может поменять последовательность прохождения тем по программе или заменить одну тему на другую в связи с карантином, неблагоприятными погодными условиями, переходом на обучение с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Численный состав групп:** 8 человек (по количеству учебных мест и с целью соблюдения правил безопасности)

**Режим занятий:** занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа. Продолжительность занятия 40 минут с 10 минутным перерывом. Продолжительность непрерывного использования компьютера во время дистанционного обучения (согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания») не более 30 минут.

## **1.2 Цель и задачи программы**

**Цель программы:** создание условий для формирования технических знаний и опыта конструирования парящих беспилотных летательных аппаратов (БЛА).

### **Задачи программы:**

Обучающие:

- формировать знания по конструированию авиамodelей и умения применять их на практике;
- обучить основам творческого подхода к конструкторской работе при сборе и обработке информации;
- формировать знания по специальной терминологии авиамodelирования;
- обучить основам технического черчения, приемами и технологиями изготовления моделей;
- обучить правилам безопасной работы с древесиной, полимерными материалами и клеевыми композициями;
- обучить правилам безопасной работы с основными столярными и слесарными инструментами на приспособлениях и станках.

Развивающие:

- развивать внимание, память, логическое и абстрактное мышление, пространственное воображение;
- создать условия для развития познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- развивать мыслительные способности, направленные на анализ своей работы, формулировку выводов и реализацию их на практике.

Воспитательные:

- воспитывать патриотизм через изучение истории развития отечественной авиации и авиамodelьного спорта;
- способствовать воспитанию аккуратности, дисциплинированности, ответственности за порученное дело;
- формировать бережное отношение к материалам и оборудованию, как части экологического мышления;
- создать условия для воспитания культуры общения в микрогруппе и в коллективе в целом.

### 1.3 Планируемые результаты

Предметные:

*будут знать:*

- основные этапы развития мировой авиации и космонавтики;
- элементы конструкции, способы изготовления, регулировки и запуска простейших беспилотных летательных аппаратов;
- основы технического черчения приемы и технологии изготовления моделей беспилотных летательных аппаратов;
- основные материалы, используемые при изготовлении моделей и их основные свойства;
- столярный, слесарный и измерительный инструмент;
- правила техники безопасности при работе с ручными столярными и слесарными инструментами;
- способы применения творческого подхода к конструкторской работе, сбору и применению информации.

*По результатам обучения, учащиеся будут уметь:*

- владеть безопасными приемами работы с ручным столярным и слесарным инструментом;
- обрабатывать материалы, используемые при изготовлении беспилотных летательных аппаратов;
- изготавливать основные части модели, собрать модель;
- конструировать и строить модель в соответствии с техническими требованиями;
- вычерчивать детали моделей.

Метапредметные:

- сформированное внимание, память, логическое и абстрактное мышление, пространственное воображение;
- развитые познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности;
- умение анализировать свою работу, формулировать выводы, реализовывать их на практике, используя сформированные мыслительные способности.

Личностные:

- учащиеся сформируют такие личностные качества как патриотизм, гражданственность, морально-волевые качества: организованность, дисциплинированность, настойчивость в достижении цели;
- учащиеся сформируют коммуникативную культуру, дружеские взаимоотношения: умение взаимодействовать в коллективе, приходить на помощь к товарищам;
- сформируют устойчивый интерес к сохранению природных ресурсов.

## 1.4. Учебный план

Название раздела и темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
	Всего	Теория	Практика	
Вводное занятие	2	2	0	Устный опрос
Исторические и теоретические основы авиамоделирования	16	10	6	Устный опрос, проверочные тестовые задания
Основы конструирования БЛА	18	10	8	Практические и теоретические задания
Конструирование моделей ПБЛА	92	13	79	Выполнение модели БЛА
Промежуточная аттестация	2	0	2	Проверочное задание
Испытательные полеты ПБЛА	10	2	8	Зачет
Аттестация по завершении освоения программы	2	0	2	Зачетный полет по нормативам, тест
Итоговое занятие	2	0	2	выставка
Итого:	144	37	107	

## 1.5. Рабочая программа дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Ступень в небо»

### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование темы	Всего	Теория	Практика	Форма контроля
	Вводное занятие	2	2	0	Устный опрос
<b>Раздел 1. Исторические и теоретические основы авиамоделирования</b>		<b>16</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	
1.1.	Из истории развития летательных аппаратов, мировой авиации и	2	2	0	



	космонавтики				
1.2.	Основы безопасности труда. Знакомство с основными инструментами	4	2	2	проверочные тестовые задания, устный опрос
1.3.	Самолет и авиамодель. Основы черчения и аэродинамики.	10	6	4	
<b>Раздел 2. Основы конструирования БЛА</b>		<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	
2.1.	Элементы механики. Динамика полетов. Назначение БЛА	4	2	2	Практические и теоретические задания
2.2.	Простейшие летающие модели. Классификация БЛА	2	1	1	
2.3.	Основные конструкции, устройство и кратность применения БЛА. Способ старта БЛА различных видов	6	3	3	
2.4.	Комплекс управления БЛА: бортовой и наземный (БКУ и НКУ)	6	4	2	
<b>Раздел 3. Конструирование моделей ПБЛА</b>		<b>92</b>	<b>13</b>	<b>79</b>	
3.1.	Разработка рабочего чертежа для изготовления модели БЛА	8	2	6	Практическое выполнение чертежа
3.2.	Подготовка деталей модели по размерам чертежа БЛА	8	2	6	Выполнение практического задания
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>проверочное задание</b>
3.3.	Изготовление скелета отдельных конструкций БЛА	24	2	22	Выполнение практического задания
3.4.	Обработка и сборка конструкций БЛА	24	2	22	
3.5.	Монтаж и регулировка рулей управления	10	2	8	
3.6.	Установка винтомоторной группы	6	1	5	
3.7.	Монтаж и подключение комплекса управления БЛА	6	1	5	
3.8.	Регулировка модели на открытом воздухе	6	1	5	
<b>Раздел 4. Испытательные полеты БЛА</b>		<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
4.1.	Правила проведения испытательных полетов	2	2	-	Устный опрос

4.2.	Испытательные полеты	8	-	8	Зачет
	Аттестация по итогам освоения программы	2	-	2	Зачетный полет по нормативам, тест
	Итоговое занятие	2	-	2	Выставка
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>37</b>	<b>107</b>	

## Содержание программы

### **Вводное занятие (2 часа)**

*Теория.* Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с классификацией конструирования по формам работы и материалам. Беседа о патриотизме и гражданственности. Показ действующих моделей, фотографий, слайдов, знакомство с технической литературой и периодикой.

## **Раздел 1. Исторические и теоретические основы авиамоделирования**

### **Тема 1.1. Из истории развития летательных аппаратов, мировой авиации и космонавтики (2 часа)**

*Теория.* Этапы развития мировой авиации и космонавтики. Вклад российских инженеров в развитие авиастроения. Первый космический спутник. Первая космическая ракета. Рождение авиамоделизма. Этапы развития отечественного авиамоделизма. Создание Федерации авиамоделирования.

### **Тема 1.2. Основы безопасности труда. Знакомство с основными инструментами (4 часа)**

*Теория.* Ознакомление с правилами техники безопасности при работе с инструментом, на станках, электроинструментом. Ознакомление с правилами пожарной безопасности. Беседа об экологических способах работы с инструментом и материалами.

*Практика.* Записи в тетради об основных инструментах авиамоделиста. Тесты.

### **Тема 1.3. Самолет и авиамодель. Основы черчения и аэродинамики (10 часов)**

*Теория.* Элементарные сведения о вселенной, плотных слоях атмосферы. Устройство и компоновка парашютов, стримеров, простейших и схематических моделей самолетов и планеров с использованием чертежей, слайдов и фотографий, видеофильмов, готовых моделей.

Аэродинамика – центр давления – суммарная подъемная сила, аэродинамические поверхности, правила центров тяги, тяжести, давления, массы и другие характеристики летательного аппарата.

Инженерная графика. Стандарты на чертежи.

*Практика.* Выполнение чертежа дымканала. Практическое выполнение дымканала и работа с ним.

## **Раздел 2. Основы конструирования БЛА**

## **Тема 2.1. Элементы механики. Динамика полетов. Назначение БЛА (4 часа)**

*Теория.* Никола Тесла, братья Райт, Чарлз Франклин Кеттеринг и первые проекты БПЛА. Основные положения теоретической механики. Общие закономерности полета. Физические основы и виды движения тел.

*Практика.* Исследование уравнений движения БЛА. Работа с чертежами БПЛА. Изготовление развёрток деталей моделей самолетов и БЛА.

## **Тема 2.2. Простейшие летающие модели. Классификация БЛА (2 часа)**

*Теория.* Виды самолётов и их назначение, схемы расположения несущих плоскостей: моноплан, биплан, «утка»; способы увеличения прочности конструкции модели. Основные части самолета и их назначение. Инерция. Правила склейки материалов. Классификация БЛА – малые, тактические, стратегические, специального назначения. Правила резания ножом и ножницами, терморезаками и циркулярными станками.

*Практика.* Координация движений при работе на терморезаках, циркулярных станках. Работа с мелкой наждачной бумагой. Вырезание и приемы склейки деталей из различного материала. Отработка навыка старта. Правила запуска модели с линии старта в помещениях.

## **Тема 2.3. Основные конструкции, устройство и кратность применения БЛА. Способ старта БПЛА различных видов (6 часов)**

*Теория.* Виды БПЛА:

самолеты (с фиксированным рулем на радиоуправлении):

1. Мультикоптеры
2. Вертолеты
3. Военные БПЛА вертолетного типа
4. Конвертопланы
5. Глайдеры (планеры)
6. Тейлситтеры
7. Экзотические беспилотники
8. Привязные беспилотники
9. Складные
10. Миниатюрные
11. Модульные

Фиксированные рули летательного аппарата.

*Практика.* Выполнение чертежей отдельных деталей БПЛА.

## **Тема 2.4. Комплекс управления БЛА: бортовой и наземный (БКУ и НКУ) (6 часов)**

*Теория.* Двигатели для БПЛА: коллекторные и бесколлекторные. Основные задачи БКУ и НКУ. Технические средства для обеспечения автономности БКУ и НКУ в течение длительного времени. Основные команды выполнения задания (например, «взлёт», «возврат», «посадка», «прекратить задание»). Блок автопилота.

*Практика.* Знакомство и упражнения с блоками комплекса управления.

## **Раздел 3. Конструирование моделей ПБЛА**

### **Тема 3.1. Разработка рабочего чертежа для изготовления модели БЛА (8 часов)**

*Теория.* Основы черчения: линии, точки, шрифт. Определение основных параметров модели (центр тяжести, давления, площади крыла, нагрузки) для достижения устойчивого полёта модели самолёта. Подготовка рабочего чертежа модели. Расчёт и изготовление шаблонов элементов модели.

*Практика.* Разработка чертежей модулей управления, фюзеляжа и основных силовых установок, хвостовой части.

### **Тема 3.2. Подготовка деталей модели по размерам чертежа БЛА (8 часов)**

*Теория.* Правила безопасной работы с материалами и инструментами. Беседа о важности самодисциплины при разработке БЛА для нужд служб быстрого реагирования.

*Практика.* Вырезание и выпиливание деталей по размерам чертежа.

### **Промежуточная аттестация (2 часа)**

*Практика.* Проверочное задание по выполнению чертежей деталей БЛА, безопасному пользованию инструментами и станками.

### **Тема 3.3. Изготовление скелета отдельных конструкций БЛА (24 часа)**

*Теория.* Формула изобретения беспилотного летательного аппарата, состоящего из модуля фюзеляжа, модуля хвостовой части, консоли крыла, стабилизатора кия, модуля элеронов.

*Практика.* Сборка деталей всех конструкций: управления, фюзеляжа, силовых установок, хвостовой части.

### **Тема 3.4. Обработка и сборка конструкций БЛА (24 часа)**

*Теория.* Эко логичность материалов, применяемых в работе. Способы утилизации отходов материалов. Необходимость отслеживания очагов стихийных бедствий на начальной стадии.

*Практика.* Обработка и сборка конструкции с помощью инструментов и станков.

### **Тема 3.5. Монтаж и регулировка рулей управления (10 часов)**

*Теория.* Знакомство с принципом действия рулей управления, с свойствами композитных материалов. Принципы полета.

*Практика.* Сборка из подготовленных деталей руля управления и его регулировка.

### **Тема 3.6. Установка винтомоторной группы (6 часов)**

*Теория.* Физические основы работы винтомоторной группы: сила, тяга, ускорение. Критерии выбора регулятора оборотов, пропеллеры, аккумулятор.

*Практика.* Установка винтомоторной группы на раму самолета.

### **Тема 3.7. Монтаж и подключение комплекса управления БЛА (6 часов)**

*Теория.* Полетный контроллер, сервопривод, приемник. Правила работы с модулями комплекса управления БПЛА.

*Практика.* Установка и подключение комплекса управления моделью.

### **Тема 3.8. Регулировка модели на открытом воздухе (6 часов)**

*Теория.* Правила работы с модулями комплекса управления БПЛА. Тумблеры пульта управления.

*Практика.* Отработка навыков управления моделью БПЛА на практике.

## **Раздел 4. Испытательные полеты БЛА**

### **Тема 4.1. Правила проведения испытательных полетов (2 часа)**

*Теория.* Правила проведения испытательных полетов БЛА. Техника безопасности. Фигуры простейшего пилотажа. Регистрация полета на продолжительность, дальность, высоту.

### **Тема 4.2. Испытательные полеты (8 часов)**

*Практика.* Отработка на практике простых фигур пилотажа: взлета, зависания, посадки, спирали, пикирования, вираж, горизонтальная восьмерка.

### **Аттестация по итогам освоения программы (2 часа)**

*Практика.* Выполнение полетов по заданным нормативам. Сдача зачета.

### **Итоговое занятие (2 часа)**

*Практика.* Выставка выполненных учащимся летательных аппаратов.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1 Календарно-учебный график**

Начало учебного года	Окончание учебного года	Количество учебных недель
1 сентября 2023 г.	25 мая 2024 г.	36 недель
Продолжительность полугодий		
1 полугодие	01.09.2023 -31.12.2023	17 недель
2 полугодие	10.01.2024 -25.05.2024	19 недель
Сроки аттестации учащихся		
Промежуточная аттестация	10 декабря – 30 декабря 2023 г.	
Аттестация по завершении освоения программы	10 мая – 20 мая 2024 г.	

### **2.2. Условия реализации программы**

#### ***Материально-техническое обеспечение***

Для эффективной деятельности объединения в соответствии с программой необходимы: помещения для занятий, оборудование и мебель, станки и инструменты, материалы для изготовления моделей, а также учебно-наглядные пособия и стартовое оборудование для проведения испытательных полетов.

Помещения для занятий должны отвечать необходимым санитарным и противопожарным требованиям для размещения 6-8 рабочих мест (в соответствии с площадью помещения). Необходима мастерская со станочным

оборудованием, режущим инструментом и материалами, кладовой для хранения инвентаря.

**Оборудование учебного кабинета:** магнитная доска для отработки чертежей, столы для одновременной работы учащихся, шкафы для хранения инструментов, материалов и неоконченных работ, столярный и слесарный верстаки, стенды для учебно-наглядных пособий и готовых моделей; компьютер с программным обеспечением, аптечка с набором медикаментов; в мастерской размещаются металлорежущие и деревообрабатывающие станки, оборудование и технологическая оснастка: сверлильный, токарный, фрезерный и заточной, фуговальный, циркулярная и универсальная пила, измерительный инструмент, компрессор поршневой воздушный на 50 л. и комплектующие к нему, ручные бормашины с насадками.

**Инструменты:** тиски, плоскогубцы, круглогубцы, отвертки, ножницы по металлу, молоток слесарный, ножовка по дереву, ножовка по металлу с полотнами, напильники и надфили различных сечений, сверла, зенкеры и развертки (диаметром 0,5 - 10 мм), метчики и плашки (М 2,0 - 10,0 мм), дрель ручная, дрель электрическая, линейки металлические (300 , 500, 1000 мм), штангенциркули, микрометр, угольник (100 - 250мм), лобзики с пилками, стамески различных профилей, рубанки, бруски для заточки ножей, аэрограф, весы с разновесами, электропаяльники (60 - 90 Вт), чертежный инструмент.

**Материалы, используемые для изготовления летающих моделей:** папиросная и микалентная бумага, стеклоткань, углеткань, кивлар, алюминий Д16Т, листовые металлы (алюминий, латунь), жель толщиной 0,3 - 3,0 мм, нихром, проволока ОВС, стальную проволоку диаметром 0,5 - 3,0 мм; смолы, сосна (рейки, пластины), бальза различной толщины, бруски (буковые, березовые, грабовые, липовые), фанера (1-2 мм), лавсановая пленка; пенопласт; аккумулятор; радиоаппаратура; регулятор оборотов, винты, сервоприводы, зарядные устройства; резина, нитки, лаки, краски, ацетон и растворители; клеи (нитроклей, ПВА, циакрин, эпоксидный и казеиновый), топливо (калильное и компрессионное); двигатели (без коллекторные, электрические, бесщеточные 2826/с3548,790,900,1100).

**Для организации и проведения испытательных полетов необходимо:** стартовое оборудование, оргтехника, полётные листы, отчётная документация. Местом проведения испытательных полетов могут быть: спортивные залы, поля, аэродромы, кордодромы и соответствующие площадки, отвечающие требованиям безопасности.

Рабочие места в кабинетах организуются так, чтобы предупредить возможность несчастного случая, обеспечить наиболее благоприятные условия для воспитания у учащихся культуры труда и соблюдения правил техники безопасности, промышленной санитарии, а также пожарной безопасности.

**Информационное обеспечение при дистанционном обучении:** электронные ресурсы и ссылки на них.

**Средства обучения при дистанционном обучении:** группа в Viber, WhatsApp и ВКонтакте – связь педагога и учащихся, используется для рассылки учебных заданий и обратной связи с учащимися.

**Кадровое обеспечение:** педагог, работающий по данной программе должен обладать достаточными теоретическими знаниями и опытом практической деятельности в области авиамоделирования.

### **2.3. Формы аттестации/контроля**

Виды и методы контроля, формы подведения итогов:

*Текущий контроль* - проверка усвоения знаний каждого занятия по пройденной теме в форме проверочных тестовых заданий, устного опроса, выполнения практического задания, зачета, выставки.

*Промежуточный контроль (промежуточная аттестация)* проводится в конце первого учебного полугодия с целью определения уровня освоения программы за данный период. Форма проведения: выполнение практического задания.

*Итоговый контроль (аттестация по завершении освоения программы)* проводится в конце учебного года с целью определения качества усвоения материала по программе. Форма проведения: выполнение практического задания, испытательные полеты.

*Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:* журнал посещаемости, диагностика образовательных результатов, испытательные полеты, готовые работы учащихся, фото, видео материалы.

*Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:* протоколы испытательных полетов, дипломы, выставка летательных аппаратов, материалы диагностики образовательных результатов, фото, видео материалы.

### **2.4. Оценочные материалы**

Диагностика результативности освоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы проводится при помощи следующих оценочных средств:

- Критерии оценки испытательного полета с демонстрацией навыков пилотирования (практическая часть) (Приложение 1);
- Тестовые задания к разделам и темам программы. (Приложение 2).

### **2.5 Методические материалы**

**Методы обучения:**

- словесный (объяснение, беседа, анализ выполненной работы);
- наглядный (показ педагогом приемов выполнения задания, использование учебно-наглядных пособий, чертежей и т.д.);
- практический (осваивание приемов работы с инструментом, изготовление и сборка моделей, участие в испытательных полетах).

**Методы воспитания** – поощрение, стимулирование, мотивация.

А также такие методы, как:

- *групповой:* использование командного метода как оптимальной формы организации деятельности, при котором, коллективная работа учащихся

сочетается с индивидуальной;

- *деятельностный*: индивидуальные творческие задания, проведение совместных испытательных и тренировочных полетов с ведущими авиамоделистами города и области, организация выставки моделей.

Основной формой проведения учебных занятий является практическое занятие, цель которого, обеспечить закрепление и конкретизацию полученных теоретических знаний. Практическая работа - это важнейшее средство связи теории и практики в обучении.

Основным механизмом формирования учебных умений по данной программе являются разработка конструкции летающих моделей и испытательно-тренировочные полёты.

**Форма организации образовательного процесса:** индивидуально-групповая, групповая.

**Форма организации учебного занятия:** практическое занятие, беседа, контрольное занятие, учебно-тренировочное занятие, открытое занятие.

Средства обучения при организации и проведении занятий с использованием ЭО и ДОТ:

- социальные сети и мессенджеры (ВКонтакте, Viber, WhatsApp) для размещения в группе заданий, дидактических материалов, объявлений, для координации работы и организации общения с учащимися и родителями;

- видеохостинг YouTube, позволяющий загружать, просматривать и хранить видеоматериалы.

**Алгоритм учебного занятия:**

1. организационный момент;
2. повторение предыдущего материала, пояснение способов выполнения нового задания;
3. практическая работа;
4. итог занятия.

Теоретические знания по всем разделам программы даются на каждом занятии, а затем закрепляются в практической работе, завершается анализом выполненной работы и ее обсуждением.

**Педагогические технологии:** технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология коллективной творческой деятельности, здоровьесберегающая технология.

**Дидактический материал:**

- информационные материалы и технологические карты (инструкции, памятки) по выполнению практических заданий и использованию станков и инструментов;

- инструкции по технике безопасности;

- демонстрационный материал, плакаты;

- специальная литература;

- модели самолетов, планеров.

**Воспитательная работа** Воспитание является одной из важнейших составляющих образовательного процесса наряду с обучением. Возможно проведение воспитательных мероприятий совместно с родителями (законными



представителями). Система взаимодействия с родителями предусматривает:  
- предоставление возможности познакомиться с планами и программами образовательного процесса;  
- получение информации об успехах и достижениях ребёнка;  
- участие в подготовке и проведении тренировок, соревнований.  
Родители могут стать спонсорами деятельности, партнерами в деловом сотрудничестве.

Примерный план воспитательной работы представлен в Приложении 5.

Важная задача на занятиях с юными авиамоделистами является воспитание дисциплины и трудолюбия. На конкретных примерах нужно убеждать учащихся, что успех любого дела зависит от трудолюбия, соблюдения правил поведения на занятиях и четкого исполнения указаний педагога.

Достижение цели программы основывается на следующих **принципах**:

- принцип научности – программа основывается на современных научных достижениях;
- принцип равноуровневости – в зависимости от личностных качеств учащегося;
- принцип самоорганизации деятельности, который предполагает способность учащегося организовать свою деятельность как систему, самостоятельно выбирать цель, содержание деятельности, реализовывать её на практике, критично оценивать результаты работы;
- принцип сотрудничества учащегося и педагога. При этом также происходит не только прямая передача информации от педагога, более информированного, к ученику, но возникает и обратная информационная связь: от ученика к педагогу-руководителю.
- принцип продуктивности творческой деятельности – в процессе создания продукта - действующей модели.

### Список литературы

1. Авилов, М. Лети, модель / М. Авилов, М. Лебединский. – Москва: ДОСААФ, 1970. - 240 с.
2. Гаевский, О.К. Авиамоделирование / О.К. Гаевский. – Москва: ДОСААФ, 1998. - 258 с.
3. Закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации».
4. История открытий, Энциклопедия/ - Москва: издательство Росмен, 2005. - 160 с.
5. Лагутин, О.В. Самолет на столе / О.В. Лагутин. – Москва: Просвещение, 2000.- 145 с.
6. Матвеев, В.Н. Простейшие летающие модели / В.Н. Матвеев. – Москва: ДОСААФ, 1977. – 163 с.
7. Мунро, Б. Боевые самолёты / Б. Мунро. – Москва: АСТ Астрель, 2003. – 204 с.
8. Новые педагогические и информационные технологии в системе

- образования / Под ред. Е.С.Полат. – Москва: Academia, 2000.
9. О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564).
  10. Рожков, В.С. Авиамодельный кружок / В.С. Рожков. – Москва: Просвещение, 1986. - 278 с.
  11. Ружицкий, Е.Н. Европейские самолёты вертикального взлёта /Е.Н. Ружицкий. – Москва: Астрель АСТ, 2003. – 226 с.
  12. Самолеты. Энциклопедия / Москва: Росмен, 2003. - 128 с.
  13. Семке, А.И. Нестандартные задачи по физике. Для классов естественно-научного профиля / А.И. Семке. – Ярославль: Академия развития, 2007. – 318 с.
  14. Якубович, Н.В. Туполев Ту-16. Дальний бомбардировщик и ракетносец / Н.В. Якубович, А.М. Артемьев. - Москва: АСТ Астрель, 2001.- 180с.

#### **Список литературы (для учащихся)**

1. Гаевский, О.К. Авиамоделирование / О.К. Гаевский. – Москва: ДОСААФ, 1998. - 258 с.
2. Лагутин, О.В. Самолет на столе / О.В. Лагутин. – Москва: Просвещение, 1998. - 258 с.
3. Периодическая литература и журналы: «Крылья родины», «Моделист-конструктор», «Техника молодёжи», «Моделизм сегодня и завтра», «Моделизм - спорт и хобби», «Ключ на старт», каталоги фирм «Robbe», «Graupner».

#### **Интернет-источники**

1. Радиоуправляемые Модели и Игрушки: Самолеты, Вертолеты, Машины, Авиамодели. [Электронный ресурс]. – URL: <https://archive.rcover.com/> (дата обращения 09.2022). - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Федерация авиамодельного спорта России. [Электронный ресурс]. – URL: <http://fasr.1gb.ru/> (дата обращения 09.2022). - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
3. Авиамоделирование. [Электронный ресурс]. – URL: <http://aviamodeling.narod.ru/> (дата обращения 09.2022). - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. [Электронный ресурс]. – URL: <https://arsenal-info.ru/b/book/3398882726/> (дата обращения 11.2022). - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
5. Особенности классификации БПЛА самолетного типа | Статья в журнале «Молодой ученый» [Электронный ресурс]. – URL: <https://moluch.ru/archive/22/2272/> (дата обращения 11.2022). - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

## Приложение 1

### Критерии оценки испытательного полета с демонстрацией навыков пилотирования (практическая часть)

1. Посадка на ограниченную площадку  
5 баллов - точное приземление на площадку;  
3 балла - приземление в радиусе от 25 см до площадки (круг радиусом 25 см) 50 см от центра площадки;  
0 баллов - приземление в радиусе от 50 см и далее от центра площадки.
2. Выполнение «восьмёрки» вокруг шестов:  
5 баллов – точное воспроизведение данной фигуры;  
3 балла – имеются незначительные погрешности при выполнении задания;  
0 баллов – задание выполнено небрежно.
3. Пролёт через «игольное ушко» (ворота, подвешенные обручи):  
5 баллов – задание выполнено;  
0 баллов – задание не выполнено.
4. Попадание специальным креплением в подготовленное отверстие:  
5 баллов – задание выполнено;  
0 баллов – задание не выполнено.
5. Прохождение на скорость по заданному маршруту:  
5 баллов – точное прохождение заданного маршрута с наивысшим скоростным результатом;  
3 балла - точное прохождение заданного маршрута;  
0 баллов – погрешности в прохождении маршрута.

Совокупный результат:

высокий уровень: от 19 до 31 баллов,

средний уровень: от 10 до 18 баллов,

низкий уровень: от 0 до 9 баллов.

## Приложение 2

### Тестовые задания к разделам и темам программы.

#### *Тестовое задание «Беспилотные летательные аппараты»*

#### **1. Что такое БПЛА?**

- 1) это беспилотный летательный аппарат

- 2) обычно управляется пультом дистанционного управления с земли
- 3) имеет один мотор с двумя пропеллерами
- 4) имеет четыре мотора (или меньше) с четырьмя пропеллерами

**2. В Российском законодательстве установлена максимальная масса БПЛ не требующего специального разрешения на полеты:**

- 1) От 1 кг грамм
- 2) до 500 грамм
- 3) до 1000 грамм
- 4) \_\_\_\_\_

**3. Что такое электронный регулятор оборотов?**

- 1) устройство для управления оборотами электродвигателя, применяемое на радиоуправляемых моделях с электрической силовой установкой
- 2) устройство для управления оборотами резиномоторного двигателя
- 3) устройство для управления оборотами сервомашинки

**5. Kv-rating показывает:**

- 1) сколько оборотов совершит двигатель за одну минуту (RPM) при определенном напряжении
- 2) емкость батареи питания квадрокоптера
- 3) скорость движения квадрокоптера по прямой

**6. Чем лучше использование бесколлекторного двигателя?**

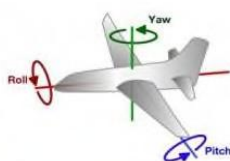
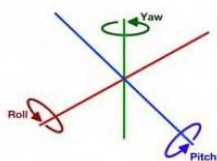
- 1) лучшее соотношение масса/мощность, лучшее КПД
- 2) легче
- 3) компактнее
- 4) меньше греются
- 5) практически не создают помех

**7. Параметр указывающий, на сколько поднялся бы пропеллер за один оборот вокруг своей оси с данным наклоном лопасти, если бы он двигался в плотном веществе, называется:**

- 1) Scrutch
- 2) Pitch
- 3) Patch

**8. Расшифруй цифровое обозначение пропеллера размером 10x4,5:**

- 1) Первая цифра в маркировке обозначает шаг винта в дюймах, а вторая – диаметр винта
- 2) Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – диаметр отверстия под ось мотора
- 3) Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – шаг винта



**9. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом отмечен тангаж:**

- 1) Roll
- 2) Pitch
- 3) Yaw

**10. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом отмечен крен:**

- 1) Roll
- 2) Pitch
- 3) Yaw

**11. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом обозначается рыскание:**

- 1) Roll
- 2) Pitch
- 3) Yaw

**12. Как расшифровывается аббревиатура FPV?**

- 1) носимая камера
- 2) полеты без управления
- 3) вид от первого лица

**13. Полётный контроллер – это:**

- 1) электронное устройство, управляющее положением камеры для записи видео
- 2) электронное устройство, управляющее полётом летательного аппарата.
- 3) электронное устройство для связи через спутник

**14. Что обязательно нужно проверить ПЕРЕД вылетом?**

- 1) Затянутость гаек пропеллеров и отсутствие болтающихся проводов
- 2) Заряд аккумуляторов и правильность установки пропеллеров
- 3) Крепление и целостность защит пропеллеров

**15. Что НЕЛЬЗЯ делать во время полета?**

- 1) Стоять сбоку от зоны полётов
- 2) Двигать стиками в крайние положения
- 3) Медленно летать
- 4) Летать выше собственного роста

**16. Что делать сразу после приземления?**

- 1) Сфотографировать на телефон
- 2) Выключить пульт
- 3) Подойти к БПЛА и отключить его LiPo аккумулятор
- 4) Disarm и проверить выключение.

Результаты тестирования:

высокий уровень 13 - 16 правильных ответов;

средний уровень 8 - 12 правильных ответов;

низкий уровень менее 7 правильных ответов.

### **Тест к разделу 1 (темы 1.1, 1.2)**

Какой летательный аппарат не использует принцип свободного полета?

- Дирижабль
- Самолёт (+)
- Планер
- Воздушный змей

Кто был конструктором знаменитого «летающего танка»?

- А.С.Яковлев
- В.В.Илюшин(+)

- А.А.Микоян
- И.В.Сикорский

Что не входит в конструкцию самолёта?

- Клюв(+)
- Киль
- Оперение
- Крылья

Как в народе называли самолёт –биплан?

- Тумбочка
- Этажерка(+)
- Полка
- Шкаф

Как называется кратковременное увеличение мощности авиадвигателя во время воздушного боя?

- Вояж
- Антураж
- Форсаж(+)
- Бомбаж

Как называется небольшой самолёт с маломощным двигателем?

- Шансоньетка
- Авиетка(+)
- Вагонетка
- Рулетка

Как называется летательный аппарат ,связанный с названием буквы греческого алфавита?

- Витаплан
- Сигмаплан
- Фитаплан
- Дельтаплан(+)

Кто был первым известным лётчиком –испытателем в мире ?

- Макар
- Эльдар
- Икар(+)
- Анвар

Каким предметом комплектуется авиарийно –спасательные средства пилота?

- Трап самолёта
- Крылья самолёта
- Кресло пилота(+)
- Шасси самолёта

Какой аппарат не считается летательным?

- Квадроцикл(+)

- Квадрокоптер
- Дирижабль
- Летающий танк

Космодром предназначен для каких летательных аппаратов?

- Авиационные модели
- Дирижабли
- Ракеты(+)
- Дельтапланы

Какой летательный аппарат использует аэродинамический принцип полёта?

- Вертолёт (+)
- Аэростат
- Ракета
- Межпланетный корабль

Какой летательный аппарат не использует аэростатический принцип полёта?

- Стратостат
- Дирижабль
- Аэростат
- Спутник Земли (+)

К разряду винтокрылых летательных аппаратов не относятся :

- Автожир
- Винтокрыл
- Мультикоптер
- Экранолёт(+)

Результаты тестирования:

высокий уровень 11-14 правильных ответов;

средний уровень 7-10 правильных ответов;

низкий уровень менее 6 правильных ответов.

### **Тест для определения знаний по темам к разделу 1 – 1.3, раздел 2 – 2.1, 2.2.**

1. Лонжерон это:
  - а) продольный элемент конструкции крыла
  - б) продольный элемент конструкции фюзеляжа
  - в) поперечный элемент конструкции фюзеляжа
  
2. С помощью чего управляется в полете свободнолетающая модель самолета?
  - а) радиосигналами
  - б) кордовыми нитями
  - в) ничем не управляется

3. Нервюра это:
  - а) поперечный элемент конструкции фюзеляжа
  - б) продольный элемент конструкции крыла
  - в) поперечный элемент конструкции крыла
4. Таймерная модель взлетает с помощью:
  - а) таймера
  - б) леера
  - в) двигателя внутреннего сгорания
5. В дизельном двигателе топливо воспламеняется:
  - а) свечой накаливания
  - б) дизелем
  - в) самовоспламенением от сжатия
6. Первым в мире совершил управляемый штопор:
  - а) Нестеров
  - б) Арцеулов
  - в) Чкалов
7. Нитролак разбавляется:
  - а) скипидаром
  - б) ацетоном
  - в) метанолом
8. Кабрирование это:
  - а) полет модели по спирали
  - б) полет с зависанием
  - в) резкое снижение модели
9. Леер это:
  - а) нить приклеенная на крыло
  - б) нить для запуска планера
  - в) нить для запуска кордовой модели
10. Дренажная трубка топливного бака служит для:
  - а) выравнивания давления в баке с атмосферным
  - б) подачи в бак избыточного давления
  - в) подачи топлива в двигатель
11. Контрпоршень двигателя служит для:
  - а) подбора степени сжатия
  - б) притирки поршня
  - в) надежной фиксации винта регулировки сжатия
12. Стапель – приспособление для:
  - а) предотвращения флаттера
  - б) прекращения полета модели
  - в) сборки модели
13. Для свободнолетающей модели «максимум» это:
  - а) максимальная высота взлета
  - б) полет в течении заданного времени
  - в) максимальная продолжительность полета



14. Как называется самолет, у которого двигатель и крыло расположено сзади, а стабилизатор спереди?

- а) бесхвостка
- б) утка
- в) рама

Результаты тестирования:

высокий уровень 11-14 правильных ответов;

средний уровень 7-10 правильных ответов;

низкий уровень менее 6 правильных ответов.

### Тестовые задания по темам раздел 1 (1.3.), раздела 3.

#### Выбрать правильный ответ:

##### 1. Какой формат является самым маленьким:

- а) А0;
- б) А1;
- в) А2;
- г) А3;
- д) А4

##### 2. Размеры формата (по ГОСТу):

- а) 145x210;
- б) 210x297

##### 3. Поле чертежа ограничивается:

- а) размерами формата;
- б) размерами рамки

##### 4. Сплошная толстая основная линия служит для обозначения линий:

- а) видимого контура;
- б) невидимого контура;
- в) построения выносных и размерных линий;
- г) симметрии и осей вращения

##### 5. Сплошная тонкая линия служит для обозначения линий:

- а) видимого контура;
- б) невидимого контура;
- в) построения выносных и размерных линий;
- г) симметрии и осей вращения

##### 6. Штриховая линия служит для обозначения линий:

- а) видимого контура;
- б) невидимого контура;
- в) построения выносных и размерных линий;
- г) симметрии и осей вращения

##### 7. Штрих-пунктирная линия служит для обозначения линий:

- а) видимого контура;
- б) невидимого контура;
- в) построения выносных и размерных линий;
- г) симметрии и осей вращения

##### 8. На чертеже линейные размеры указываются в:

- а) метрах;
- б) сантиметрах;
- в) миллиметрах

##### 9. На чертеже единицы измерения линейных размеров:

- а) обозначают;
- б) не обозначают

##### 10. На чертеже единицы измерения угловых размеров:

- а) обозначают;
- б) не обозначают

##### 11. Укажите масштабы уменьшения и увеличения:

- а) 1:1;
- б) 2:1;
- в) 5:1;
- г) 1:10;
- д) 1:5;
- е) 1:4;
- ж) 10:1;
- з) 3:1



- а) обозначают; б) не обозначают
3. Если деталь имеет две плоскости симметрии, а разрез располагается на месте одного из видов, то в этом случае мы применяем:
- а) полный разрез; б) соединение вида и разреза; в) соединение  $\frac{1}{2}$  вида и  $\frac{1}{2}$  разреза
4. При соединении  $\frac{1}{2}$  вида и  $\frac{1}{2}$  разреза границей вида и разреза является:
- а) ось симметрии; б) волнистая тонкая линия
5. При соединении  $\frac{1}{2}$  вида и  $\frac{1}{2}$  разреза вид располагают:
- а) слева; б) справа
6. Местный разрез ограничивают:
- а) линией контура; б) волнистой тонкой линией
7. Тонкую стенку (ребро жесткости) заштриховывают, если секущая плоскость проходит:
- а) вдоль ребра; б) поперек ребра

**Рабочий лист  
по основам черчения  
«Оформление чертежа»**

1. Перечеркните крестиком букву в клеточке с правильным ответом:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а,б,в,г,д	а,б	а,б	а,б,в,г	а,б,в,г	а,б,в,г	а,б,в,г	а,б,в	а,б	а,б,в,г,д,е,ж,з

**«Проецирование»**

- Перечеркните крестиком букву в клеточке с правильным ответом:

1	2	3
а,б,в	а,б,в	а,б,в

**«Сечение»**

2. Перечеркните крестиком букву в клеточке с правильным ответом:

1	2	3	4	5
А,б	а,б	а,б	а,б,в	а,б,в

- 3.1. Вставить пропущенные слова:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

**«Разрезы»**

3. Перечеркните крестиком букву в клеточке с правильным ответом:

1	2	3	4	5	6	7
а,б	а,б	а,б,в	а,б	а,б	а,б	а,б

**Оценочный лист  
основам черчения программа «Ступеньки в небо»**

ФИО учащегося	Теоретическая часть- тестирование	Графическое изображение детали	Нанесение размеров	Оформление чертежа	Сумма баллов

**«Оформление чертежа»**

1. Перечеркните крестиком букву в клеточке с правильным ответом:

1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
д	б	б	а	а	б	г	в	б	а	Б,в,г,д,е,ж

**«Проецирование»**

2. Перечеркните крестиком букву в клеточке с правильным ответом:

1	2	3
б	а	в

**«Сечение»**

Перечеркните крестиком букву в клеточке с правильным ответом:

1	2	3	4	5
а	б	а	б	б

3.1. Вставить пропущенные слова:

1. фигуры, мысленном плоскостью. Попало в секущую.
2. четкие формы
3. вынесенные и наложенные
4. штриховкой
5. тонкой штрих-пунктирной, не обозначается
7. вне контура изображения вида

**«Разрезы»**

1. Перечеркните крестиком букву в клеточке с правильным ответом:

1	2	3	4	5	6	7
б	б	б	а	а	б	б

## Оборудование площадки для соревнований

Трасса для соревнований должна иметь длину от 90 до 200 метров по средней линии без учета стартовой и финишной площадок. Ширина трассы не должна превышать 5 метров.

Площадка соревнований должна быть ограждена сеткой по периметру трассы. Допускается состязание в пилотировании БЛА между двумя участниками одновременно на усмотрение жюри с использованием двух стартовых и финишных площадок для зрелищности проведения соревнований.

Обязательные элементы трассы

1. **Стартовая, она же финишная площадка** (не менее 2-х штук) представляет собой твердую и легко переносимую площадку яркого цвета, либо имеющую возможность надежной фиксации в месте старта. Размер Стартовой площадки – 1500x1000 мм.

2. **Курсовые ворота** (не менее 2-х штук) изготавливаются из синтетических материалов и имеют сборную конструкцию. Основа ворот может состоять из вспененного полиуретана, установленного один в другой или металлического либо пластикового каркаса. Основание ворот изготавливается из жестких пластиковых труб или металлических оковок, позволяющих установить их на фиксаторы и обеспечить надежное сцепление с поверхностью земли. Ворота должны иметь яркий чехол или основу, изготовленные из синтетических или натуральных тканей, позволяющий легко их снять с мягкого основания или каркаса, и осуществлять уход за чехлом. Габаритные размеры ворот (по внешней стороне): шириной не менее 2500 мм и высотой на 1450 мм. Форма ворот свободная, но в рамках габаритных размеров.

3. **Поворотные столбы** (не менее 3-х штук) изготавливаются из синтетических материалов и имеют сборную конструкцию. Основа столбов состоит из вспененного полиуретана, установленного один в другой. Основание столба изготавливается из жестких пластиковых труб, позволяющих установить их на фиксаторы и обеспечить надежное сцепление с поверхностью земли. Столбы имеют яркий чехол, изготовленный из синтетических или натуральных тканей, позволяющий легко снять его с мягкого основания и осуществлять уход за чехлом. Габаритные размеры столба: шириной не менее 500 мм и высотой на 2300 мм.

4. **Указатели направления трассы** имеют белый цвет основного поля и стрелки оранжевого цвета, указывающие направление движения или поворота. Размер указателей не менее 297x420мм. На трассе должно быть размещено не менее 8 указателей.

4.1. Допускается добавление элементов трассы членами жюри для усложнения конкурсного задания.

4.2. Данный модуль проводится на открытой ровной площадке площадью не менее 1000 кв. м.

## Приложение 4

### Календарно –тематическое планирование

№ п/п	Дата проведения занятия	Кол-во часов	Название раздела программы, тема занятия	Форма занятия	Форма контроля/ аттестации
1.		2	Вводное занятие	Беседа.	Устный опрос
<b>Раздел 1. Исторические и теоретические основы авиамоделирования</b>					
2.		2	1.1.Из истории развития летательных аппаратов, мировой авиации и космонавтики	Беседа.	Устный опрос
3.		2	1.2.Основы безопасности труда.	Беседа, объяснение нового материала	Проверочные задания
4.		2	Знакомство с основными инструментами		
5		2	1.3.Самолет и авиамодель. Основы черчения и аэродинамики.	Практическое занятие	Устный опрос, проверочные задания
6		2			
7		2			
8		2			
9		2			
<b>Раздел 2. Основы конструирования БЛА</b>					
10		2	2.1.Элементы механики. Динамика полетов. Назначение БЛА	Практическое занятие	Практические и теоретические задания
11		2			
12		2	2.2.Простейшие летающие модели. Классификация БЛА	Практическое занятие	Устный опрос, выполнение практического задания
13		2	2.3.Основные конструкции, устройство и кратность применения БЛА. Способ старта БПЛА различных видов	Практическое занятие	Выполнение практического задания
14		2			
15		2			
16		2	2.4.Комплекс управления БЛА: бортовой и наземный (БКУ и НКУ)	Практическое занятие	Выполнение практического задания
17		2			
18		2			
<b>Раздел 3. Конструирование моделей ПБЛА</b>					
19		2	3.1.Разработка рабочего чертежа для изготовления модели	Практическое занятие	Практическое выполнение чертежа
20		2			
21		2			

22		2	БЛА		
23		2	3.2.Подготовка деталей модели по размерам чертежа БЛА	Практическое занятие	Выполнение практического задания
24		2			
25		2			
26		2			
27		2	Промежуточная аттестация	Контрольное занятие	проверочное задание
28		2	3.3.Изготовление скелета отдельных конструкций БЛА	Практическое занятие	Выполнение практического задания
29		2			
30		2			
31		2			
32		2			
33		2			
34		2			
35		2			
36		2			
37		2			
38		2			
39		2			
40		2	3.4.Обработка и сборка конструкций БЛА	Практическое занятие	Выполнение практического задания
41		2			
42		2			
43		2			
44		2			
45		2			
46		2			
47		2			
48		2			
49		2			
50		2			
51		2			
52		2	3.5.Монтаж и регулировка рулей управления	Практическое занятие	Выполнение практического задания
53		2			
54		2			
55		2			
56		2	3.6.Установка винтомоторной группы	Практическое занятие	Выполнение практического задания
56		2			
57		2			
58		2	3.7.Монтаж и подключение комплекса управления БЛА	Практическое занятие	Выполнение практического задания
59		2			
60		2			
61		2	3.8.Регулировка модели на открытом воздухе	Практическое занятие	Выполнение практического задания
62		2			
63		2			
64		2			
<b>Раздел 4. Испытательные полеты БЛА</b>					
65		2	4.1.Правила проведения испытательных полетов	Теоретическое занятие	Устный опрос

66		2	4.2.Испытательные полеты	Тренировка	Тренировочные запуски моделей, зачет
67		2			
68		2			
69		2			
70		2	Аттестация по итогам освоения программы	Контрольное занятие	Зачетный полет по нормативам
71		2	Итоговое занятие	Открытое занятие	Выставка
	Итого:	144			

## Приложение 5

### План воспитательной работы

(план формируется согласно годового плана воспитательных мероприятий ДДТ «Радуга»)

№	Дата	Уровень мероприятия	Название мероприятия	Форма проведения	Место проведения	Участники (кол-во)	Педагог
<b>Гражданско-патриотическое и правовое воспитание (профилактика терроризма и экстремизма, правовая грамотность)</b>							
1							
2							
<b>Духовно-нравственное и эстетическое воспитание (культура поведения и общения, социальная активность, толерантность, культурное наследие)</b>							
1							
2							
<b>Здоровый образ жизни и безопасность (здоровьесбережение, профилактика асоциальных явлений, правила безопасности)</b>							
1							
2							
<b>Профориентация</b>							
1							
2							
<b>Работа с родителями</b>							
1							
2							



