


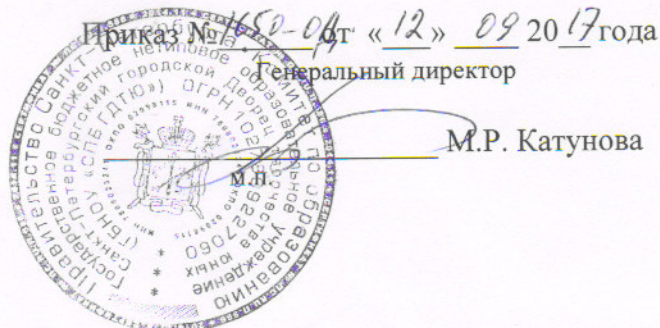
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»

ПРИНЯТО

Протокол Малого педагогического совета
Отдела техники
№ 8 от «05» 06 2017 года


/М.Ю. Колганов
Руководитель структурного подразделения

УТВЕРЖДЕНО



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«СПОРТИВНЫЙ АВИАМОДЕЛИЗМ. КОРДОВЫЕ МОДЕЛИ»

Возраст учащихся: 11-13 лет
Срок реализации: 2 года

Разработчики:

Барышев Анатолий Александрович
педагог дополнительного образования

ОДОБРЕНО

Протокол Методического совета
№ 15 от «8» 09 2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Спортивный авиамоделизм. Кордовые модели» (далее Программа) имеет техническую направленность и предлагает учащимся овладеть основами спортивного авиамоделизма через постройку кордовых моделей различных классов и схем, и участие с ними в соревнованиях районного, городского и областного уровней. Кроме изготовления моделей, учащиеся научатся ориентироваться в различных классах моделей, получают теоретические знания по основам аэродинамики и динамике полета, более детально ознакомятся с конструкциями и типами летательных аппаратов. Познакомятся с отдельными элементами конструкции летающих моделей и овладеют различными технологиями по их изготовлению.

Программа планируется реализовываться в рамках деятельности ГБНОУ «Санкт-Петербургский городской дворец творчества юных» и составлена, опираясь на многолетний опыт работы авиамодельной лаборатории отдела техники. Уровень освоения – базовый.

Актуальность программы

Авиамоделизм – это одно из направлений технического вида спорта, включающий постройку моделей и участие с ними в соревнованиях. По правилам авиамодельных соревнований Международного авиамодельного кодекса FAI (Всемирная федерация аэронавтики) спортивные летающие модели разделяются на несколько категорий и классов по различным принципам. Но основным принципом деления моделей на категории является характер полета моделей в воздухе. Летающие модели бывают свободнолетающими, кордовыми и радиоуправляемыми. С каждым годом авиамоделизм развивается, конструкции спортивных моделей претерпевают изменения, появляются новые классы моделей. Изучить подробно все классы моделей практически невозможно. Поэтому, данная Программа выделяет отдельный класс кордовых моделей, позволяя учащимся углубиться в него и более подробно изучить различные категории моделей этого класса.

Работая над постройкой кордовых авиамodelей, учащиеся незаметно для себя вовлекаются в круг авиационных понятий, учатся чертить, работать с различным ручным и электрическим инструментом. Запуская модели, учатся управлять полетом модели, начинают понимать некоторые явления, происходящие в атмосфере, получают практические знания по аэродинамике. Постройка моделей также способствует развитию наблюдательности, находчивости, сообразительности. А участие в соревнованиях развивает силу духа и воспитывает спортивный характер.

Уровень освоения – базовый. В рамках освоения программы результат представляется в виде участия в Городских соревнованиях по авиамоделизму.

Адресат программы

Программа предназначена для детей возраста 11-13 лет, закончивших минимум 4 класса общеобразовательной школы, имеющих знания по математике, в области умножения и деления, а также владеющих основами черчения и измерительными инструментами, такими как линейка, угольник, циркуль, транспортир; знающих геометрические фигуры и различающих понятия: метр, дециметр, сантиметр, миллиметр,

перпендикуляр, биссектриса, параллельные и пересекающиеся прямые.

Цель программы

Формирование у учащихся устойчивого интереса к спортивному авиамоделизму в процессе накопления опыта индивидуального и группового создания моделей, их запуска и участия в соревнованиях.

Задачи

Обучающие:

- познакомить с базовыми техническими терминами, различными материалами, инструментами, станками и оборудованием при изготовления моделей;
- познакомить с историей авиамоделизма, как одного из видов спортивно-технического моделирования;
- сформировать основы образного инженерно-технического мышления и умения выразить свой замысел с помощью рисунка, эскиза, наброска и чертежа;
- научить работать с технической литературой и информационными источниками;
- сформировать навыки решения творческих задач, моделирования, конструирования, проектирования;
- научить презентации собственного творческого опыта в условиях конкурсных испытаний, выставочной деятельности, открытых занятий;
- содействовать овладению знаниями по технологии создания моделей.

Развивающие:

- развить познавательный интерес к истории мировой и отечественной техники;
- развить техническое, объемно-пространственное мышление на основе создания моделей;
- развить интеллектуально-познавательные способности.
- сформировать опыт проектной, конструкторской и технологической творческой деятельности;

Воспитательные:

- воспитать чувство гордости за свой коллектив;
- развить устойчивый интерес к выбранному профилю деятельности;
- сформировать навыки сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и с педагогом;
- сформировать ценностное отношение к технологии как возможной области будущей практической деятельности.

Условия реализации программы

Условия набора и формирование групп.

В группу первого года обучения принимаются учащиеся от 11 до 13 лет, закончившие минимум 4 класс общеобразовательной школы.

В группу второго года обучения зачисляются все учащиеся, прошедшие обучение по данной программе для первого года обучения. Также возможен добор учащихся в группу второго года обучения, ранее занимавшихся в авиамодельных объединениях учреждений дополнительного образования детей не менее 2-х лет либо полностью прошедших обучение по данной Программе.

Условием приема является отсутствие медицинских противопоказаний к ручному труду, пользованию инструментами и оборудованием лаборатории, взаимодействию с материалами, применяемыми при постройке моделей.

Количество учащихся в группе.

Списочный состав формируется в соответствии с нормативно-правовыми основами проектирования общеобразовательных программ в т.ч. СанПиН 2.4.4.3172-14.

Срок реализации программы.

Продолжительность освоения программы составляет 2 учебных года по 216 часов.

Особенности организации образовательного процесса.

Программа предполагает постепенное расширение и углубление знаний в области технического проектирования, конструирования и технологии обработки материалов. Занятия строятся по принципу: от простого к сложному. Изложение теории проводится постепенно, иногда ограничиваясь лишь краткими беседами и пояснениями по ходу учебного процесса. Предыдущие занятия создают предпосылку для последующей работы. В процессе работы над моделью учащиеся приходят к выводу, что любое техническое решение должно быть подвергнуто практической проверке. Многие темы отрабатываются параллельно, и на одном занятии учащиеся могут заниматься разными видами работ. На первом году обучения учащиеся строят учебно-тренировочную модель, на втором году обучения – спортивную модель.

Режим занятий. Два раза в неделю по два учебных часа в условиях лаборатории, и один раз в неделю по одному часу на открытом воздухе.

Формы занятий.

Лекции, практические занятия, соревнования, показательные выступления, тренировочные запуски моделей на кордодромах и полях СПб и ЛО.

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).

Материально-техническое оснащение.

Учебные занятия проводятся в лаборатории оснащенной станочным оборудованием, рабочими столами, необходимыми ручными и электро- инструментами. Также программой предусмотрено проведение учебно-тренировочных занятий по освоению и закреплению навыков пилотирования моделями на открытом воздухе вне стен лаборатории.

Необходимые расходные материалы и принадлежности:

№	Наименование	Кол-во
1	Листы миллиметровой бумаги формата А4	100 шт
2	Карандаш простой средней твердости	15 шт
3	Стирательная резинка	5 шт
4	Маркер с капиллярным стержнем (0,5 мм)	5 шт
5	Пилки для лобзика (1 пачка)	15 шт
6	Лезвия для канцелярского ножа (1 пачка)	15 шт
7	Клей ПВА (строительный) 1 флакон, 0,2 л	10 шт
8	Клей «Момент» Классический, тубик	10 шт
9	Клей «Эпоксидная смола», флакон	5 шт
10	Ацетон технический	5 л
11	Керосин	10 л
12	Касторовое масло	10 л
13	Бензин БР-1 «Калоша»	5 л
14	Пенополистирол	1 м3
15	Древесина сосны	1 м3
16	Древесина осины (липы)	0,5 м3
17	Бальза	0,5 м3
18	Фанера березовая, 1500*1500*4мм	5 шт
19	Полотенца бумажные (на 15 человек), упаковка	5 шт
20	Тросик витой толщиной 0,4мм	500 м
21	Наждачная бумага зернистостью от 80 до 150 (рулон)	10 шт
22	Изолента, скотч, самоклеящаяся плёнка	1 компл
23	Лавсановая пленка в рулонах разноцветная	10 шт.
24	Набор сверл по дереву	2 шт
25	Припой для пайки (катушка)	5 шт
26	Канифоль/кислота для пайки	5 шт
27	Проволока стальная толщиной 2 мм	30 м
28	Жесть толщиной 0,2 мм	2 м2
29	Трубочка медная толщиной 2-3 мм	15 м
30	Проволока стальная толщиной 1 мм	30 м

В процессе обучения используются:

- плакаты с изображением моделей;
- чертежи кордовых моделей;
- наборы шаблонов для изготовления моделей;
- стапельное оборудование для сборки частей моделей;
- образцы моделей спортивных классов.

Планируемые результаты

Предметные:

- Познакомятся с историей авиамоделлизма;
- Овладеют знаниями по: основным техническим терминам, материалам, инструментам, станкам и оборудованию;
- Приобретут практические навыки по составлению чертежей, сборке моделей, об основных свойствах материалов;
- Овладеют методикой и алгоритмом создания моделей;
- Приобретут навыки пилотирования моделями при участии в соревнованиях, показательных стартах;
- Овладеют способами ручной и механической обработки различных материалов;
- Научатся работать с технической и справочной литературой;

Метапредметные:

- Разовьют познавательный интерес к истории развития мировой и отечественной авиации и техники;
- Разовьют техническое, объемно-пространственное мышление;
- Получат импульс к творчеству и саморазвитию;
- Научатся самостоятельно планировать свою работу.

Личностные:

- Воспитают чувство гордости за свой коллектив
- Разовьют устойчивый интерес к выбранному профилю деятельности;
- Сформируют навыки сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и с педагогом;
- Смогут проявить чувство самостоятельности, чувство личной ответственности, научатся доводить начатое дело до конца.

В процессе освоения программы, учащиеся могут принимать участие в:

- Районных и городских соревнованиях по кордовым моделям самолетов среди учащихся учреждений дополнительного образования Санкт-Петербурга;
- Выставках и показательных выступлениях, проводимых ГБНОУ «СПб ГДТЮ».

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«СПОРТИВНЫЙ АВИАМОДЕЛИЗМ. КОРДОВЫЕ МОДЕЛИ»

первого года обучения

№	Содержание занятий	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Организационное занятие с учащимися и родителями	4	4	-	Входной контроль. Беседа.
2	Вводное занятие.	2	2	-	Опрос.
2.1	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с лабораторией.	4	4	-	
2.2	Авиамоделизм в России, ФАС России.	2	2	-	
3	Кордовая учебно-тренировочная модель самолета	126	16	110	Педагогическое наблюдение, визуальный и технический контроль.
4	Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)	24	2	22	Педагогическое наблюдение, визуальный и технический контроль.
5	Учебно-тренировочные запуски моделей. Обучению пилотированию.	36	2	34	Итоговый контроль. Испытания.
6	Обслуживание и ремонт моделей	6	-	6	Визуальный контроль.
7	Участие в соревнованиях	10	2	8	Протоколы.
8	Заключительное занятие	2	-	2	Беседа.
	ИТОГО:	216	34	182	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«СПОРТИВНЫЙ АВИАМОДЕЛИЗМ. КОРДОВЫЕ МОДЕЛИ»

второго года обучения

№	Содержание занятий	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Организационное занятие с учащимися и родителями	4	4	-	Входной контроль. Беседа.
2	Вводное занятие.	2	2	-	Опрос.
2.1	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с лабораторией.	4	4	-	
2.2	Авиамоделизм в России, ФАС России.	2	2	-	
3	Кордовая учебно-тренировочная модель самолета	126	16	110	Педагогическое наблюдение, визуальный и технический контроль.
4	Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)	24	2	22	Педагогическое наблюдение, визуальный и технический контроль.
5	Учебно-тренировочные запуски моделей. Обучению пилотированию.	36	2	34	Итоговый контроль. Испытания.
6	Обслуживание и ремонт моделей	6	-	6	Визуальный контроль.
7	Участие в соревнованиях	10	2	8	Протоколы.
8	Заключительное занятие	2	-	2	Беседа.
	ИТОГО:	216	34	182	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«СПОРТИВНЫЙ АВИАМОДЕЛИЗМ. КОРДОВЫЕ МОДЕЛИ»
1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

Задачи

Обучающие:

- ознакомить с историей авиамоделизма, как одного из видов спортивно-технического моделирования;
- познакомить с Правилами проведения соревнований Международного авиамодельного кодекса FAI для кордовых моделей;
- изучить физические основы полета моделей и принципы их устройства;
- сформировать основы образного технического мышления и умения выразить свой замысел с помощью рисунка, эскиза, чертежа простых кордовых моделей;
- привить навыки и умения работы с различными материалами и инструментами при овладении технологиями изготовления моделей;
- заложить умения и навыки в пользовании оборудованием и инструментом при столярных и слесарных работах.

Развивающие:

- развить познавательный интерес к истории отечественной авиации;
- сформировать навыки самостоятельного моделирования и конструирования;
- сформировать интерес к авиамоделизму;
- раскрыть творческий потенциал каждого ребенка посредством побуждения к самостоятельной творческой активности и развития морально-волевых качеств;

Воспитательные:

- сформировать навыки межличностного отношения со сверстниками и педагогами;
- сформировать умение планировать работу, рационально распределять время, анализировать результаты, как своей деятельности, так и деятельности других учащихся;
- привить стремление сделать модель правильно, красиво, прочно и надежно;
- пробудить любознательность, интерес к устройствам различных технических объектов, к истории техники в нашей стране и за рубежом.

Планируемые результаты

В результате освоения программы учащиеся приобретут следующие результаты:

Предметные:

- познакомятся с историей авиамоделизма, как одного из видов спортивно-технического моделирования, классификацией моделей;

- изучат физические основы полета моделей и принципы их устройства;
- сформируют основы образного технического мышления и умения выразить свой замысел при разработке чертежа и процессе конструирования кордовых моделей;
- получат навыки и умения работы с различными материалами и инструментами при овладении технологиями изготовления моделей;
- сформируют умения и навыки в пользовании оборудованием и инструментом при столярных и слесарных работах(шлифовальный, сверлильный и токарный станки).
- Сформируют навыки пилотирования кордовых моделей.

Метапредметные:

- развуют познавательный интерес к истории отечественной авиации;
- сформируют навыки самостоятельного моделирования и конструирования;
- сформируют интерес к авиамоделизму;
- раскроют творческий потенциал посредством участия в самостоятельной творческой деятельности и участии в соревнованиях;

Личностные:

- сформируют навыки межличностного отношения со сверстниками и педагогами;
- сформируют основы навыков планирования, анализа результатов, как своей деятельности, так и деятельности других учащихся;
- сформируют осознанное стремление сделать модель правильно, красиво, прочно и надежно;
- пробудить любознательность, интерес к устройствам различных технических объектов.

Особенности обучения:

В процессе реализации программы организуются учебно-тренировочные занятия по освоению и отработке навыков пилотирования моделями вне стен учебной лаборатории, в полях или аэродромах, на свежем воздухе. Наличие дополнительных инструкций по технике безопасности связано со спецификой практической деятельности.

Содержание программы

Тема 1. Организационное занятие с учащимися и родителями.

Ознакомление родителей и учащихся с планом учебной и спортивной работы на учебный год. Ответы на вопросы родителей и учащихся. Решение общих и индивидуальных организационно-технических вопросов.

Тема 2. Вводное занятие.

2.1 Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с лабораторией.

Теория. Инструктаж по технике безопасности и вопросы охраны труда. Правила безопасного поведения на улице и в учреждении. Правила внутреннего распорядка ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Ознакомление с лабораторией, рабочим местом, станочным оборудованием, инструментами.

Практика. Опробование различных ручных инструментов на практике.

2.2 Авиамоделизм в России, ФАС России.

Теория. Зарождение авиамоделизма в России. Первые летающие модели. Авиамоделизм, как технический вид спорта. Федерация авиамodelьного спорта России. Общие понятия о соревнованиях, спортивных разрядах и званиях. Ответы на вопросы учащихся.

Тема 3. Кордовая учебно-тренировочная модель самолета

3.1 Классификация летающих моделей.

Теория. Назначение и классификация летающих моделей по способу управления ими. Категории, классы и типы летающих моделей. Класс F2 - кордовые модели. Категории моделей класса F2.

3.2 Выполнение чертежа модели.

Теория. Обзор чертежей кордовых учебно-тренировочных моделей. Понятие о теоретическом чертеже и чертеже общего вида, необходимых для постройки моделей. Три проекции теоретического чертежа. Изучение динамики кордовой модели самолета.

Практика. Выбор и расчет модели. Выполнение теоретического чертежа фюзеляжа модели в трех проекциях и отдельных частей модели. Предварительный выбор двигателя, материалов и способов изготовления фюзеляжа, крыла и остальных деталей модели.

3.3 Изготовление фюзеляжа модели.

Теория. Ознакомление со схемами и различными видами фюзеляжей, используемых в кордовых моделях. Технология изготовления фюзеляжа кордовой учебно-тренировочной модели.

Практика. Изготовление фюзеляжа. Подбор материала. Перенос чертежа на заготовку. Изготовление мото-рамы, балки и киля. Сборка фюзеляжа.

3.4 Основы аэродинамики. Принцип полета моделей.

Теория. Основы аэродинамики. Основные принципы полета модели. Изучение теории полета, подъемная сила крыла, сила сопротивления, профили и обтекание их воздушным потоком. Общие сведения о назначении и конструкциях ЛА. Знакомство с различными стандартными и нестандартными схемами самолетов.

3.5 Расчет профиля крыла.

Теория. Овладение методикой расчетов. Понятия: профиль, хорда, относительная вогнутость.

Практика. Расчет профилей по таблицам путем перемножения на коэффициент. Изготовление шаблона нервюр.

3.6 Изготовление крыла.

Теория. Назначение крыла. Технология изготовления крыльев для моделей. Формы

крыльев. Сужение крыла. Стреловидность. Поперечное V крыла. Назначение лонжерона, нервюр, обшивки. Виды механизации крыла, применяемые на самолетах.

Практика. Вычерчивание и выпиливание нервюр. Обработка и облегчение нервюр. Изготовление лонжеронов, передних и задних кромок крыла, законцовок. Сборка и склейка крыла в целом.

3.7 Изготовление стабилизатора.

Теория. Назначение стабилизатора. Расположение стабилизатора на моделях самолетов. Технология изготовления стабилизатора.

Практика. Изготовление стапеля для стабилизатора. Подбор и обработка реек. Сборка стабилизатора и руля высоты. Шлифовка готового изделия.

3.8 Изготовление системы управления.

Практика. Расчет системы управления. Овладение слесарными навыками. Изготовление главной качалки, кабанчиков, продольной тяги, карабинов, пайка тросов управления. Сборка и установка системы управления на модель, регулировка.

3.9 Сборка и оклейка модели.

Теория. Техника безопасной работы при выполнении паяльных и слесарных работ.

Практика. Установка и вклейка в фюзеляж крыла, стабилизатора, кронштейна для кордов, противовеса. Настройка системы управления. Оклеивка и окраска модели. Нанесение разметки и опознавательных знаков. Изготовление топливного бака и шасси.

3.10 Изготовление стартового оборудования.

Теория. Назначение и виды стартового оборудования. Содержимое стартового ящика.

Практика. Изготовление ручки управления кордовой моделью, катушки для хранения корд, заправочного устройства.

3.11 Расчет и изготовление воздушных винтов.

Теория. Назначение и принцип работы воздушного винта. Понятия: диаметр и шаг винта. Типы воздушных винтов.

Практика. Методика расчета воздушных винтов для различных моделей: скоростных, гоночных, пилотажных. Изготовление шаблонов и самого воздушного винта. Проверка винтов по шагомеру. Балансировка и отделка воздушного винта.

3.12 Правила соревнований для кордовых моделей.

Теория. Обзор соревнований по кордовым моделям, проходящим в Санкт-Петербурге среди учащихся. Ознакомление с правилами соревнований по кордовым моделям для конкретной категории моделей.

Тема 4. Двигатели внутреннего сгорания (ДВС).

4.1 Устройство и принцип работы компрессионных ДВС.

Теория. Назначение и классификация ДВС для авиамodelей. Технические требования к ДВС. Рассмотрение различных конструкций и принципа работы компрессионных ДВС.

4.2 Конструкция и методы форсирования ДВС

Теория. Основные части авиамodelьного двигателя. Устройство кривошипно-шатунного механизма, картера, жиклера. Газодинамика двигателей. Конструкция поршня и гильзы. Способы воспламенения рабочей смеси.

Практика. Разборка и сборка двухтактного компрессионного ДВС.

4.3 Освоение и отработка навыков эксплуатации ДВС.

Теория. Обзор методов запуска ДВС. Методы настройки и регулировки двигателя. Основные проблемы и ошибки при запуске. Техника безопасности при работе с воспламеняющимися жидкостями и работе с ДВС.

Практика. Пробные запуски компрессионного двигателя на стенде.

Тема 5. Учебно-тренировочные запуски моделей. Обучение пилотированию.

Теория. Правила техники безопасной работы при регулировке и запуске моделей на открытом воздухе. Изучение техники пилотирования кордовой модели.

Практика. Запуск, регулировка и обкатка ДВС на модели готовой к запуску. Тренировочные запуски моделей, освоение навыка пилотирования кордовой модели. Полет по прямой, взлет, посадка.

Тема 6. Обслуживание и ремонт моделей.

Теория. Обзор методов и способов быстрого и экстренного ремонта моделей в различных ситуациях.

Практика. Обслуживание модели и поддержание ее в состоянии летной готовности. Уход за ДВС. Мелкий и глобальный ремонт моделей при столкновении их с препятствиями.

Тема 7. Участие в соревнованиях.

Теория. Правила поведения на соревнованиях. Ознакомление с регламентом соревнования. Инструктаж по технике безопасности при запуске и регулировке моделей на открытом воздухе и в закрытых помещениях. Правила соревнований.

Практика. Участие в соревнованиях по авиамоделизму или показательных выступлениях. Приобретение навыков эксплуатации и регулировки летающих моделей, выявление их лучших летных качеств. Приобщение учащихся к спортивной работе. Углубление технических знаний. Воспитание характера и воли учащихся.

Тема 8. Заключительное занятие.

Теория. Подведение итогов работы за учебный год. Перспективы работы в следующем году.

Практика. Определение лучших учащихся для участия в городских соревнованиях по кордовым моделям. Подготовка моделей к соревнованиям, тренировочным запускам.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«СПОРТИВНЫЙ АВИАМОДЕЛИЗМ. КОРДОВЫЕ МОДЕЛИ»
2 ГОД ОБУЧЕНИЯ

Задачи

Обучающие:

- Закрепить и расширить знания по: техническим терминам, материалам, инструментами, станками и оборудованием при изготовления спортивных моделей;
- обеспечить овладение учащимися методов познания, освоения и совершенствования техники;
- сформировать специальные знания, умения и навыки, в том числе в физической, технической и психологической подготовке, необходимые для занятий авиамодельным спортом.
- дать сведения по истории развития авиации, ее применения;

Развивающие:

- сформировать опыт проектной, конструкторской и технологической творческой деятельности;
- развить конструкторские способности, фантазию, изобретательность и потребность детей в творческой деятельности;
- развить познавательную активность, внимание, умение сосредотачиваться, установку на достаточно долгий кропотливый труд и способность к самообразованию;
- сформировать эмоционально-ценностные отношения к преобразовательной деятельности и ее социальным последствиям.

Воспитательные:

- воспитать интерес к работам изобретателей, к профессиям в области авиации в соответствии с осознаваемыми собственными способностями;
- сформировать потребности в творчестве и взаимодействии с педагогом и учащимися, эмоционально-положительной направленности на практическую деятельность, как основной способ решения реальных проблем;
- воспитать бережное отношение к оборудованию и материалам, стремление к непосредственному участию в развитии учебной и материально-технической базы лаборатории;
- вызвать желание трудиться над созданием технических объектов.

Планируемые результаты

В результате освоения программы учащиеся приобретут следующие результаты:

Предметные:

- закрепят и расширят знания по: техническим терминам авиамоделизма и авиационным терминам, материалам, инструментами, станками и оборудованием при изготовления спортивных моделей;
- овладеют основными приемами проектирования и процессами постройки авиамodelей, принципами конструирования авиамodelей различных схем;
- сформируют специальные знания, умения и навыки, в том числе в физической,

технической и психологической подготовке, необходимые для занятий авиамодельным спортом устройства автоматики и управления, используемые на моделях класса F2;

- освоят технологию изготовления устройства автоматики и управления, используемые на спортивных моделях;
- познакомятся с историей развития авиации в России и зарубежных странах, ее применения;
- освоят единую классификацию спортивных летающих моделей;
- научатся работать со специализированной литературой, справочными материалами.

Метапредметные:

- сформируют опыт проектной, конструкторской и технологической творческой деятельности;
- разовьют конструкторские способности, фантазию, изобретательность и потребность в творческой деятельности;
- развоят познавательную активность, внимание, умение сосредотачиваться, установку на достаточно долгий кропотливый труд и способность к самообразованию;
- сформируют эмоционально-ценностные отношения к преобразовательной деятельности и ее социальным последствиям.

Личностные:

- разовьют интерес к работам изобретателей, к профессиям в области авиации в соответствии с осознаваемыми собственными способностями;
- сформируют потребности в творчестве и взаимодействии с педагогом и учащимися, эмоционально-положительной направленности на практическую деятельность, как основной способ решения реальных проблем;
- воспитают бережное отношение к оборудованию и материалам, стремление к непосредственному участию в развитии учебной и материально-технической базы лаборатории;
- получают импульс трудиться над созданием технических объектов.

Особенности обучения:

В процессе реализации программы организуются учебно-тренировочные занятия по освоению и отработке навыков пилотирования моделями вне стен учебной лаборатории, в полях или аэродромах, на свежем воздухе. Наличие дополнительных инструкций по технике безопасности связано со спецификой практической деятельности.

Содержание программы

Тема 1. Организационное занятие с учащимися и родителями.

Ознакомление родителей и учащихся с планом учебной и спортивной работы на учебный год. Ответы на вопросы родителей и учащихся. Решение общих и индивидуальных организационно-технических вопросов. Знакомство с планом работы и календарем соревнований на предстоящий учебный год.

Тема 2. Вводное занятие.

2.2 Инструктаж по технике безопасности.

Теория. Инструктаж по технике безопасности и вопросы охраны труда. Правила безопасного поведения на улице и в учреждении. Правила внутреннего распорядка ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Организация работы в лаборатории, рабочее место, станочное оборудование, инструменты.

Практика. Опробование станочного оборудования.

2.2 Повторение теоретического материала первого года обучения.

Теория. Повторение теоретического материала первого года обучения. Основы аэродинамики. Классификация кордовых моделей. Правила соревнований по кордовым моделям. Категории спортивных моделей. Материалы, применяемые в авиамоделизме и методы их обработки и соединений. Ответы на вопросы учащихся. Постановка задачи на новый учебный год.

Тема 3. Кордовая спортивная модель самолета

3.1 Классификация спортивных летающих моделей. Требования к спортивным моделям.

Теория. Категории, классы и типы спортивных летающих моделей. Понятие о делении моделей одного и того же класса на типы и категории. Распределение учащихся по категориям. Определение индивидуальных образовательных маршрутов.

3.2 Выполнение чертежа модели.

Теория. Обзор чертежей кордовых спортивных моделей разных категорий. Анализ технических данных выбранной модели (размах, длина хорды крыла, длина плеча, центровка).

Практика. Проектирование модели. Выполнение пересчета главных размеров. Обсуждение и утверждение проектов. Выполнение теоретического чертежа фюзеляжа модели в трех проекциях и отдельных частей модели. Предварительный выбор двигателя, материалов и способов изготовления фюзеляжа, крыла и остальных деталей модели.

3.3 Изготовление фюзеляжа.

Теория. Ознакомление со схемами и различными видами фюзеляжей, используемых в кордовых спортивных моделях. Технология изготовления фюзеляжа кордовой спортивной модели.

Практика. Изготовление фюзеляжа. Подбор материала. Перенос чертежа на заготовку. Изготовление мото-рамы, балки и киля. Сборка фюзеляжа.

3.4 Аэродинамика спортивных моделей.

Теория. Законы аэродинамики. Вопросы по теории полета самолетов и моделей. Закон Бернулли. Летно-технические характеристики спортивных летающих моделей. Аэродинамическое качество модели. Условия устойчивости полета. Основные свойства воздуха. Обтекатели и дополнительные устройства, применяемые на моделях для улучшения аэродинамических характеристик.

3.5 Расчет профиля крыла.

Теория. Подбор наилучшего профиля.

Практика. Расчет профилей по таблицам путем перемножения на коэффициент. Изготовление шаблона нервюр.

3.6 Изготовление крыла.

Теория. Назначение крыла. Технология изготовления крыльев для спортивных моделей. Формы крыльев. Материалы и специальные клеи, применяемые для изготовления крыла спортивной модели. Усилительные элементы.

Практика. Изготовление крыла для спортивной модели с использованием различных технологий и материалов, в зависимости от формы крыла и назначения модели. Сборка и

склейка крыла в целом.

3.7 Изготовление стабилизатора.

Теория. Технология изготовления стабилизатора для спортивной модели.

Практика. Изготовление дополнительного оборудования и приспособления для изготовления стабилизатора. Изготовление стабилизатора и руля высоты. Шлифовка готового изделия.

3.8 Изготовление системы управления.

Практика. Подбор определенной системы управления для конкретной спортивной модели. Изготовление элементов управления: качалки, кабанчиков, тяги, карабинов, тросов управления. Сборка и установка системы управления на модель, регулировка.

3.9 Сборка и оклейка модели.

Теория. Техника безопасной работы при выполнении паяльных и слесарных работ.

Практика. Установка и вклейка в фюзеляж крыла, стабилизатора, противовеса. Настройка системы управления. Оклейка и окраска модели. Нанесение разметки и опознавательных знаков. Изготовление топливного бака и шасси. Установка двигателя на модель.

3.10 Автоматика и устройства системы управления на моделях.

Теория. Типы, конструкции, принципы работы, технические характеристики двигателей. Электродвигатели. Таймерные устройства. Редукторы, их назначение. Источники питания и аккумуляторы.

Практика. Изготовление и установка на модель специальных автоматических устройств. Отладка механизма.

3.10 Изготовление стартового оборудования.

Теория. Назначение и виды стартового оборудования. Содержимое стартового ящика.

Практика. Изготовление ручки управления спортивной кордовой моделью, катушек для хранения и транспортировки корд, специализированных заправочных устройств, стартового ящика.

3.12 Правила авиамodelьных соревнований Международного авиамodelьного кодекса FAI для кордовых моделей.

Теория. Устав международной авиационной федерации FAI. Правила проведения соревнований. Обязанности и требования, предъявляемые к участникам соревнований. Оценка соревнований. Разрядные нормативы и требования.

Тема 4. Двигатели внутреннего сгорания (ДВС).

4.1 Устройство и принцип работы калильных ДВС.

Теория. Назначение и классификация ДВС для авиамodelей. Двухтактные и четырехтактные двигатели. Рассмотрение различных конструкций и принципа работы калильных ДВС.

4.2 Конструкция и методы форсирования калильного ДВС.

Теория. Основные части авиамodelьного калильного двигателя. Устройство кривошипно-шатунного механизма, картера, жиклера. Газодинамика двигателей. Конструкция поршня и гильзы. Способы воспламенения рабочей смеси.

Практика. Разборка и сборка двухтактного калильного ДВС.

4.3 Освоение и отработка навыков эксплуатации ДВС.

Теория. Методика запуска калильного ДВС. Методы настройки и регулировки двигателя. Основные проблемы и ошибки при запуске. Техника безопасности при работе с воспламеняющимися жидкостями и работе с ДВС.

Практика. Пробные запуски калильного двигателя на стенде. Подбор воздушных винтов для оптимальной работы двигателя.

Тема 5. Учебно-тренировочные запуски моделей. Отработка определенных задач в воздухе.

Теория. Правила техники безопасной работы при регулировке и запуске моделей на открытом воздухе. Изучение техники выполнения фигур высшего пилотажа на кордовой модели.

Практика. Запуск, регулировка и обкатка ДВС на спортивной модели готовой к запуску. Тренировочные запуски моделей, освоение навыка выполнения фигур и определенных задач в воздухе. Полет в экипаже.

Тема 6. Обслуживание и ремонт моделей.

Практика. Обслуживание модели и поддержание ее в состоянии летной готовности. Уход за ДВС. Мелкий и глобальный ремонт моделей при столкновении их с препятствиями.

Тема 7. Участие в соревнованиях.

Теория. Правила поведения на соревнованиях. Ознакомление с регламентом соревнования. Инструктаж по технике безопасности при запуске и регулировке моделей на открытом воздухе и в закрытых помещениях. Правила соревнований.

Практика. Участие в соревнованиях по авиамodelьному спорту или показательных выступлениях. Приобретение опыта выступления на соревнованиях. Достижение наилучших результатов. Приобщение учащихся к спортивной работе. Углубление технических знаний. Воспитание характера и воли учащихся.

Тема 8. Заключительное занятие.

Теория. Подведение итогов работы за учебный год. Индивидуальные занятия на летний период.

Практика. Определение лучших учащихся для участия в городских и областных соревнованиях по кордовым спортивным моделям. Подготовка моделей к соревнованиям.

3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													

В процессе реализации применяются современные образовательные технологии:

1. Технология проектного обучения. Использование технологии проектного обучения в темах: Выполнение чертежа модели, Расчет профиля крыла, Изготовление и полная сборка модели, обтяжка и отделка модели, что позволяет моделировать предметное и социальное содержание выбранной сферы деятельности. В результате у учащихся сформируется проектное мышление, освоены алгоритмы проектной деятельности в области моделирования.

2. Технология развивающего обучения используется в темах: Освоение и отработка навыков эксплуатации ДВС, Учебно-тренировочные запуски моделей, Обучение пилотированию, Участие в соревнованиях, посвященных тренировкам на открытом воздухе, соревнованиям, в которых учащиеся вовлекаются в различные виды деятельности – обслуживанием, ремонту моделей. В процессе деятельности учащиеся не только запоминают специальные термины, усваивают правила и алгоритмы, но и обучаются рациональным приемам применения знаний на практике, обслуживая и ремонтируя модели, пилотируя их. Таким образом, технология содействует развитию учащегося путем взаимодействия с окружающей его средой и способствует его саморазвитию.

В процессе обучения используются:

- плакаты с изображением моделей;
- чертежи кордовых моделей;

- наборы шаблонов для изготовления моделей;
- стапельное оборудование для сборки частей моделей;
- образцы моделей спортивных классов.

Дидактические материалы предназначены для подготовки работ учащихся в выставке, к участию в тренировочных запусках и соревнованиях:

- технические требования к моделям и регламент проведения соревнований;
- проекты учебно-спортивных моделей.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«СПОРТИВНЫЙ АВИАМОДЕЛИЗМ. КОРДОВЫЕ МОДЕЛИ»

Направленность	техническая			
Продолжительность освоения	2 года			
Возраст детей	11-13 лет			
Нормативное обеспечение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Образовательная программа 2. Рабочая программа 3. План мероприятий 4. Инструкции по технике безопасности 5. Нормативная документация: <ul style="list-style-type: none"> • Федеральный закон Российской Федерации №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 • Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р • Стратегия развития системы образования Санкт-Петербурга на 2011–2020 гг. «Петербургская Школа 2020» // Совет по образовательной политике Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга, 2010 • Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р • Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей" // Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 • Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 г. №1008 • Об утверждении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию от 01.03.2017 г. №617-Р 			
	Разделы УМК			
	1 год обучения			
Разделы /темы дополнительной общеобразовательной программы	Учебно-методические пособия для педагогов	Учебно-методические пособия для детей	Диагностические и контрольные материалы	Средства обучения
Организационное занятие с учащимися и родителями.	Образовательная программа. Договор на обучение.	План работы на год в соответствии с образовательной программой.	Тест-опрос на около авиационные темы.	Образец заполнения договора. Учебная лаборатория.
Вводное занятие.	Инструкции по технике безопасности	Инструкции по технике	Опрос по правилам техники	Учебная лаборатория.

Инструктаж по ТБ. Знакомство с лабораторией. Авиамоделизм в России, ФАС России.	на улице, в транспорте, в учреждении. История лаборатории. Информация с сайта ФАСР.	безопасности на улице, в транспорте, в учреждении. Фотографии. Плакаты. Книги.	безопасности и поведению в помещениях ГДТЮ. Беседа.	Ручной столярный и слесарный инструмент. Станочное оборудование. Специальные шкафы.
Кордовая учебно-тренировочная модель самолета	Гаевский О.К. «Авиамоделирование» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт Остославский И.В. «Аэродинамика самолета» - М.: ИОП, 2012, репринт Рожков В.С. «Авиамодельный кружок» - М.: Просвещение, 1986 Рожков В.С. «Строим летающие модели» - М.: Патриот, 1990 Сироткин Ю.А. «Кордовые пилотажные модели» - М.: ДОСААФ, 2008, репринт	- Образцы моделей - Чертежи - Плакаты - Фотографии - Рисунки	Карта оценки педагогом компетентности учащегося	Рабочие столы Специальные столы Ручной столярный и слесарный инструмент Электроинструмент Станочное оборудование Тиски слесарные Вытяжной шкаф
Двигатели внутреннего сгорания	Гаевский О.К. «Авиамоделирование» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт Гаевский О.К. «Авиамодельные двигатели» - М.: ДОСААФ, 1973 Калина И. «Двигатели для спортивного моделизма» - М.: ДОСААФ, 1988 Сироткин Ю.А. «Кордовые пилотажные модели» - М.: ДОСААФ, 2008, репринт	- Двигатели внутреннего сгорания различных производителей - Наглядный стенд работы ДВС	Карта оценки педагогом компетентности учащегося	Рабочие столы Ручной столярный и слесарный инструмент Стенд для запуска ДВС
Учебно-тренировочные запуски моделей. Обучение пилотированию.	Ермаков А.М. «Авиамодельный спорт» - М.: ДОСААФ, 1968 Куманин В.П. «Регулировка и запуск летающих моделей» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт Сироткин Ю.А. «Кордовые пилотажные модели» - М.: ДОСААФ, 2008, репринт	- Стартовое оборудование - Полностью готовые модели к запуску	Карта оценки педагогом компетентности учащегося	Аэродром Кордром Любое поле близ СПб Футбольное поле
Обслуживание и ремонт моделей.	Гаевский О.К. «Авиамоделирование» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт	- Образцы моделей - Фотографии	Карта оценки педагогом компетентности учащегося	Ручной столярный и слесарный инструмент

	Интернет-ресурсы Скобельцын В.С. «В помощь руководителю кружка по аэродинамике» - М.: Учпедгиз, 1953	- Рисунки		Электроинструмент Станочное оборудование Тиски слесарные
Участие в соревнованиях	Ермаков А.М. «Авиамodelьный спорт» - М.: ДОСААФ, 1968 Регламент соревнований. Информация на сайте организаторов соревнований.	Правила авиамodelьных соревнований. Инструкции по технике безопасности.	Карта оценки педагогом компетентности учащегося Положение о соревнованиях. Протоколы соревнований	Аэродром Кордодром Специально оборудованная площадка
Заключительное занятие	Моделист конструктор – журнал Моделар – журнал Мировая авиация - журнал	- Образцы моделей - Фотографии - Рисунки	Карта оценки педагогом компетентности учащегося Рейтинг учащихся	Учебная лаборатория Рабочие столы
2 год обучения				
Разделы /темы дополнительной общеобразовательной программы	Учебно-методические пособия для педагогов	Учебно-методические пособия для детей	Диагностические и контрольные материалы	Средства обучения
Организационное занятие с учащимися и родителями.	Образовательная программа. Договор на обучение.	План работы на год в соответствии с образовательной программой.	Беседа с учащимися. Индивидуальный план работы.	Образец заполнения договора. Учебная лаборатория. Рабочие столы.
Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Повторение теоретического материала первого года обучения.	Инструкции по технике безопасности на улице, в транспорте, в учреждении.	Инструкции по технике безопасности на улице, в транспорте, в учреждении. Фотографии. Плакаты. Книги. Опросник.	Опрос по правилам техники безопасности и поведению в помещениях ГДТЮ. Тест-опрос по пройденному теоретическому материалу на первом году обучения.	Учебная лаборатория. Ручной столярный и слесарный инструмент. Станочное оборудование. Специальные шкафы.
Кордовая спортивная модель самолета.	Вилле Р. «Постройка летающих моделей-копий» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт Ермаков А.М. «Авиамodelьный спорт» - М.: ДОСААФ, 1968 Остославский И.В. «Аэродинамика самолета» - М.: ИОП, 2012, репринт Сироткин Ю.А. «Кордовые	- Образцы моделей - Чертежи - Плакаты - Фотографии - Рисунки - Альбом с различными схемами спортивных моделей	Карта оценки педагогом компетентности учащегося	Рабочие столы Специальные столы Ручной столярный и слесарный инструмент Электроинструмент Станочное оборудование Тиски слесарные Вытяжной шкаф

	пилотажные модели» - М.: ДОСААФ, 2008, репринт			
Двигатели внутреннего сгорания	Гаевский О.К. «Авиамодельные двигатели» - М.: ДОСААФ, 1973 Калина И. «Двигатели для спортивного моделизма» - М.: ДОСААФ, 1988 Сироткин Ю.А. «Кордовые пилотажные модели» - М.: ДОСААФ, 2008, репринт	- Двигатели внутреннего сгорания различных производителей - Наглядный стенд работы ДВС	Карта оценки педагогом компетентности учащегося	Рабочие столы Ручной столярный и слесарный инструмент Стенд для запуска ДВС Станочное оборудование
Учебно-тренировочные запуски моделей. Отработка определенных задач в воздухе.	Болонкин А.А. «Теория полета летающих моделей» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт Ермаков А.М. «Авиамодельный спорт» - М.: ДОСААФ, 1968 Куманин В.П. «Регулировка и запуск летающих моделей» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт Сироткин Ю.А. «Кордовые пилотажные модели» - М.: ДОСААФ, 2008, репринт	- Стартовое оборудование - Полностью готовые модели к запуску - Видеозаписи	Карта оценки педагогом компетентности учащегося	Аэродром Кордодром Любое поле близ СПб Футбольное поле
Обслуживание и ремонт моделей.	Гаевский О.К. «Авиамоделирование» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт Интернет-ресурсы Скобельцын В.С. «В помощь руководителю кружка по аэродинамике» - М.: Учпедгиз, 1953	- Образцы моделей - Фотографии - Рисунки	Карта оценки педагогом компетентности учащегося	Ручной столярный и слесарный инструмент Электроинструмент Станочное оборудование Тиски слесарные
Участие в соревнованиях.	Ермаков А.М. «Авиамодельный спорт» - М.: ДОСААФ, 1968 Регламент соревнований. Информация на сайте организаторов соревнований.	Правила авиамодельных соревнований. Инструкции по технике безопасности.	Карта оценки педагогом компетентности учащегося Положение о соревнованиях. Протоколы соревнований	Аэродром Кордодром Специально оборудованная площадка
Заключительное занятие	Моделист конструктор – журнал Моделар – журнал Мировая авиация - журнал	- Образцы моделей - Фотографии - Рисунки	Карта оценки педагогом компетентности учащегося Рейтинг учащихся	Учебная лаборатория Рабочие столы

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Список литературы для педагога

1. ФЗ РФ «Об образовании»
2. Болсуновская В.В., Моргун Д.В. «Справочно-методические материалы для педагога дополнительного образования» – М.: Экспресс, 2009
3. Болонкин А.А. «Теория полета летающих моделей» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт
4. Вилле Р. «Постройка летающих моделей-копий» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт
5. Гаевский О.К. «Авиамоделирование» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт
6. Гаевский О.К. «Авиамодельные двигатели» – М.: ДОСААФ, 1973
7. Голованов В.П. «Методика и технология работы педагога дополнительного образования» – М.: 2004
8. Ермаков А.М. «Авиамодельный спорт» - М.: ДОСААФ, 1968
9. Калина И. «Двигатели для спортивного моделизма» - М.: ДОСААФ, 1988
10. Куманин В.П. «Регулировка и запуск летающих моделей» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт
11. Лебедев О.Е. «Дополнительное образование детей» – М.: 2000
12. Маклаков А. Г. «Общая психология» – СПб, Питер, 2003
13. Остославский И.В. «Аэродинамика самолета» - М.: ИОП, 2012, репринт
14. Рожков В.С. «Авиамодельный кружок» - М.: Просвещение, 1986
15. Рожков В.С. «Строим летающие модели» - М.: Патриот, 1990
16. Сироткин Ю.А. «Кордовые пилотажные модели» - М.: ДОСААФ, 2008, репринт
17. Смирнов Э.П. «Как сконструировать и построить летающую модель» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт
18. Скобельцын В.С. «В помощь руководителю кружка по аэродинамике» - М.: Учпедгиз, 1953
19. Скобельцын В.С., Пашкевич Н.К. «Авиамодельный кружок» - М.: ДОСААФ, 2012, репринт

Список литературы для учащихся и родителей:

1. «Авиамодельный спорт, правила соревнований» – ФАСР России
2. «Моделист конструктор», журнал
3. «Моделар», журнал
4. «Мировая Авиация», журнал

Интернет – ресурсы

1. <http://fasr.ru/> - официальный сайт Федерации Авиамодельного спорта России
2. <http://planetahobby.ru/eshop/> - модельный магазин с форумом Питерских моделистов
3. <http://baseold.anichkov.ru/departments/engineering/aviamodel> – авиамодельная лаборатория ГБНОУ «СПб ГДТЮ»
4. www.fcttu.ru – Федеральный центр технического творчества учащихся
5. <https://vk.com/club1695201> – группа авиамодельной лаборатории отдела техники «СПб ГДТЮ» в социальной сети «В Контакте»
6. <http://publ.lib.ru/ARCHIVES> - Библиотека юного конструктора
7. <http://konstantin.in/category/aviamodelizm/> - блог Константина с книгами по авиамоделизму, доступных для скачивания.