

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

**ПРИНЯТА**

Малым педагогическим советом

Отдел техники

/наименование структурного подразделения/

(протокол от 25.05.2021 № 4 )

**УТВЕРЖДАЮ**  
Генеральный директор  
М.Р. Катунцова  
М.П.  
(приказ № 447 /ОД от 8.06 2021 г.)

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Современные технологии в авиамоделировании. Радиоуправляемые модели»**

Возраст учащихся: 11-13 лет  
Срок реализации программы: 2 года  
Уровень освоения: базовый

**Разработчик:**  
Кибешева Екатерина Николаевна,  
педагог дополнительного образования

**ОДОБРЕНА**  
Методическим советом  
ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»  
(протокол от 8.06.2021 № 9 ).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современные технологии в авиамоделировании. Радиоуправляемые модели» (далее программа) имеет **техническую направленность** и предназначена для получения и развития основных знаний, умений и навыков в области авиамоделирования посредством изготовления радиоуправляемых моделей летательных аппаратов (ЛА) с применением информационных технологий.

**Актуальность программы** обусловлена потребностью в модернизации образовательной деятельности в соответствии с требованиями современной жизни, при сохранении и умножении лучших традиций дополнительного образования, а также дефицитом конкурентоспособных компетентных специалистов инженерно-технического профиля.

Стремительное развитие компьютерных технологий, программного обеспечения и распространение средств цифрового производства (3Д-принтеров, станков с ЧПУ и др.) создают возможность перехода от традиционного ручного труда к практическому использованию искусственного интеллекта. Начальная подготовка и воспитание будущих специалистов, владеющих системами автоматизированного проектирования (САПР) могут и должны реализовываться через программы дополнительного образования технической направленности.

Авиамоделирование – это вид технического творчества, направленный на конструирование и создание моделей ЛА в технических или спортивных целях. Это увлечение, позволяет одновременно быть авиаконструктором, сборщиком и пилотом летательного аппарата.

Процесс изготовления радиоуправляемых моделей ЛА достаточно трудоемкий, требующий от обучающихся не только специальных знаний и умений, но и аккуратности, терпения, а также усидчивости. Нередко, при ручном изготовлении, детали модели не соответствуют заданным параметрам. Переделка таких деталей затягивает процесс изготовления модели в целом, и поэтому, он становится еще более трудоемким. Порой, это негативно сказывается на желании обучающихся в доведении начатого дела до конца и участии их в летных испытаниях с обучением пилотированию.

Работа в САПР позволяет выполнять чертежи деталей практически без ошибок. Также, создавая 3Д-модели деталей и производя виртуальную сборку частей проектируемого ЛА, САПР позволяет обучающимся увидеть проекты будущих объектов в трехмерном изображении и эффективность процесса проектирования (избежать множества ошибок еще на стадии разработки). Это положительно влияет на обучении и восприятии материала. Использование станков с ЧПУ позволяет снизить трудоемкость, ускорить процесс производства деталей и повысить качество изготавливаемой модели ЛА.

Отличительной особенностью программы является комплексный подход к изучению авиамоделирования. В программе объединены такие дисциплины, как: основы аэродинамики и динамики полета ЛА, основы электроники и схемотехники, основы 3Д моделирования и прототипирования, основы конструирования и пилотирования радиоуправляемых моделей ЛА.

Важной составляющей программы является ее практическая направленность, связанная с получением навыков работы с современным высокотехнологичным оборудованием при изготовлении спроектированных деталей. В ходе обучения учащиеся получают основные сведения об устройстве оборудования, принципах его работы. В процессе изготовления и сборки радиоуправляемых моделей ЛА учащиеся закрепляют опыт работы с различным ручным слесарным и столярным инструментами и электрооборудованием. Такая комбинация ручной и компьютерной технологий является оптимальной для воспитания и обучения будущих авиамоделистов и технически грамотных специалистов.

В процессе обучения проводятся практические занятия по обучению пилотированию радиоуправляемыми моделями и соревнования, что развивает стремление к лидерству, волю к победе, упорство в достижении поставленной цели.

**Уровень освоения программы – базовый.**

Результатом освоения программы первого года является демонстрация учащимися полностью готовой к полету радиоуправляемой модели ЛА собственного производства на итоговом занятии или выставке, а также навыков пилотирования моделью на симуляторе. Если

**Адресат программы:** программа ориентирована на учащихся 11-13 лет, ранее занимавшихся авиамоделированием или освоивших другие программы технической направленности продолжительностью не менее 1 года. Возможен прием учащихся, не обучавшихся по данным направлениям, но владеющих необходимыми знаниями, умениями и навыками, способствующих успешному освоению данной программы.

**Цель программы:** формирование и развитие инженерного мышления, конструкторских и изобретательных способностей учащихся на основе формирования интереса к техническому проектированию в процессе занятий авиамоделированием.

#### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- Дать сведения по основам инженерного 3Д моделирования;
- Изучить принцип работы оборудования различных типов (3Д принтеров, 3Д фрезера, ЧПУ лазерного гравера, ЧПУ режущего плоттера, ЧПУ пенорезака и др.);
- Содействовать овладению знаниями по технологии создания радиоуправляемых моделей ЛА;
- Изучить основы аэродинамики, физические основы полета моделей и принципы их устройства;
- Обучить пилотированию моделей ЛА при помощи дистанционного управления;
- Дать сведения по основам электроники и схемотехники.

#### **Развивающие:**

- Развить пространственно-образное мышление;
- Развить навыки самостоятельного моделирования и конструирования;
- Сформировать и закрепить интерес к занятиям авиамоделированием;
- Сформировать умение планировать работу, анализировать результаты.

#### **Воспитательные:**

- Воспитать бережное отношение к оборудованию и материалам;
- Воспитать самостоятельность, ответственность, умение доводить начатое дело до конца;
- Сформировать навыки сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и с педагогом.

#### **Условия реализации программы:**

##### **Условия набора и формирования групп.**

В группу первого года обучения принимаются учащиеся возрастной категории 11-13 лет, имеющие необходимую подготовку, полученную ими в процессе освоения программ по авиамоделированию или других программ технической направленности, в учреждениях дополнительного образования детей, или самостоятельно.

При формировании состава групп учащихся учитываются не только границы школьного возраста, но и уровень подготовленности каждого ребенка по следующим критериям:

- Качество знаний по математике (умение складывать числа, отнимать, умножать и делить; находить периметр и площадь прямоугольных фигур, процентное соотношение одной величины от другой и т.д.);
- Уровень владения навыками черчения (умение использовать чертежный инструмент такой как: линейка, угольник, циркуль, транспортир; оперировать понятиями: метр, дециметр,

сантиметр, миллиметр, перпендикуляр, параллель, пересекающиеся прямые, градусы, минуты, тупой и острый углы);

- Умение разбираться в столярном инструменте и использовать его по назначению;
- Способность перечерчивать простые детали по заданным размерам, указанным в чертеже или эскизе, при этом рационально использовать материал;
- Выпиливать ручным лобзиком изделия из фанеры и обрабатывать их;
- Выполнять задание в соответствии с инструкцией;
- Разбираться в материалах, применяемых в техническом моделировании.

При зачислении в группу приоритет имеют учащиеся, ранее занимавшиеся в авиамодельной лаборатории отдела техники ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» по программам «Введение в авиамоделизм. Простейшие летающие модели», «Кордовые пилотажные модели самолетов», «Спортивный авиамоделизм. Кордовые модели», при условии, что их возраст соответствует заявленной возрастной категории. Решение о зачислении новых учащихся на свободные места (при их наличии) выносится по результатам собеседования и выполнения тестового задания.

Тестовое задание содержит не менее 30 задач, с различным уровнем усвоения знаний, умений и навыков: тесты опознания, тесты различения, тесты соотнесения, тесты-задачи с выборочными ответами, тесты-подстановки, конструктивные тесты. Содержание этих тестов нацелено на определение уровня подготовленности ребенка по вышеперечисленным критериям. Некоторые задания содержат задачи из психологического теста Беннета (на понимание механической понятливости), цель которых определить технические способности испытуемого. Тестирование проходит в спокойной доброжелательной атмосфере в авиамодельной лаборатории, на выполнение всех задач выделяется один астрономический час. Количественный состав одновременно тестируемых не более 15 человек. После окончания тестирования, проверка теста осуществляется преподавателем с одновременным собеседованием испытуемого. Такой подход позволяет более целостно оценить способности и возможности поступающих.

В группу второго года обучения зачисляются учащиеся, успешно освоившие данную программу первого года обучения.

**Объем и срок реализации:** продолжительность освоения программы составляет 2 года, по 216 часов каждый. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 академических часа.

**Особенности организации образовательного процесса** заключаются в том, что учащиеся в процессе обучения по программе приобретают универсальные навыки, позволяющие сочетать цифровое производство и ручной труд, что в современном мире востребовано в различных областях технического моделирования.

В случае вынужденного перехода в дистанционный формат обучения, программа может быть реализована с использованием дистанционных технологий и электронного обучения согласно Приложению 1.

**Формы занятий:** лекции, практические занятия, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях и дома, выставка работ, конкурсы, тренировочные запуски моделей на открытом воздухе, показательные выступления, соревнования.

Также существует возможность реализации части программы с использованием дистанционных технологий и электронного обучения.

**Формы организации деятельности на занятии:** на первом году обучения преобладают групповые и индивидуально – групповые формы занятий. На втором году обучения часть учебного времени выделяется на выполнение индивидуальных творческих проектов учащихся под руководством педагога. Форма организации деятельности учащихся на занятиях сохраняется и при дистанционном формате обучения с использованием дистанционных технологий и электронных ресурсов.

### **Материально-техническое оснащение:**

Учебные занятия по программе должны проводиться как в авиамодельной лаборатории, оснащенной необходимым станочным оборудованием, ручным и электроинструментом, рабочими столами, местом для изготовления, сборки и хранения авиамodelей, так и в лаборатории инженерного 3Д моделирования, оснащенной также рабочими местами и компьютерами, с установленными на них САПР, 3D-принтерами, лазерным и фрезерным станками, ЧПУ плоттером и 3д сканером.

Перечень специального оборудования для оснащения лабораторий:

- Компьютеры под управлением ОС Windows с выходом в интернет и установленным ПО;
- Проектор, экран, веб-камера, МФУ - принтер/сканер/копир;
- 3д принтер, 3Д сканер, ЧПУ плоттер, ЧПУ фрезер, станок лазерной резки;
- Сверлильный станок;
- Паяльная станция;
- Вытяжка переносная;
- Вытяжной шкаф;
- Дисковая пила (для преподавателя);
- Пылесос;
- Тиски слесарные;
- Цифровое зарядное устройство;
- Фен технический;
- Бормашина с различными насадками;
- Клеевой пистолет;
- Весы;
- Макетные платы;
- Мультиметры;
- Комплекты радиуправления;
- Бесколлекторные двигатели;
- Регуляторы оборотов двигателей;
- Сервоприводы;
- Джойстик для симулятора авиамodelей.

Программное обеспечение:

- Компас 3Д (версия не ниже 15);
- Симулятор авиамodelей;
- Стандартные офисные программы и другие.

Расходные материалы:

- Бумага для принтера;
- Пластик для 3Д принтера;
- Фанера березовая толщиной 3мм;
- Пленка самоклеящаяся цветная ORACL;
- Ватман;
- Пенополистирол толщиной 3 и 5 мм;
- Пенополистирольные плиты толщиной 50 мм и 100 мм
- Листы полипропилена сотового цветного толщиной 3,5 мм;
- Сосновые бруски 50x50(100)x1000 мм;
- Пленка лавсановая цветная;
- Радиодетали (резисторы, конденсаторы, светодиоды, транзисторы, фоторезисторы и т.д.);
- Соединительные провода;
- Аккумуляторы Li-Pol;
- Разъемы;

- Удлинитель сервомашинки;
- Микровыключатели;
- Пропеллеры;
- Клей Столяр ПВА;
- Клей «Момент» классический;
- Клей «Суперклей» с активатором;
- Клей для потолочных панелей;
- Клей «Поксипол»;
- Стержни для клеевого пистолета;
- Наборы для пайки: кислота, припой, жидкая канифоль, термокембрики разных диаметров;
- Скотч цветной широкий, изолента;
- Резиновые кольца;
- Набор сверл разных диаметров;
- Проволока диаметром 1 и 1,2 мм;
- Канцелярские ножи с запасными лезвиями;
- Наждачная бумага зернистостью от 100 до 150;
- Прочие расходные материалы (кабанчики, тяги, качалки, наконечники для тяг и др.).

**В случае перехода на дистанционное обучение обучающимся понадобится:**

- Компьютер с операционной системой Windows и доступом в Интернет;
- Электронная почта;
- Страница ВКонтакте (по возможности);
- Программа для организации видеоконференций Zoom;
- Программа AnyDesk для организации работы с использованием удаленного рабочего стола;
- Аккаунт в он-лайн симуляторе «Tinkercad»;
- Джойстик и программа авиамодельного симулятора, установленная на компьютер.

**Планируемые результаты:**

**Предметные:**

- научатся работать в САПР, создавать 3Д детали и сборочные модели технических устройств, читать чертежи;
- приобретут знания по технологии создания моделей ЛА;
- изучат физические основы полета моделей и принципы их устройства;
- освоят базовые знания по электронике и схемотехнике;
- приобретут навыки работы с ЧПУ оборудованием;
- освоят базовые навыки пилотирования радиоуправляемыми авиамоделями;
- закрепят навыки работы на различных электромеханических станках и с использованием ручного и электроинструмента.

**Метапредметные:**

- сформируют и закрепят интерес к занятию авиамоделизмом;
- разовьют навыки проектной, конструкторской и технологической творческой деятельности;
- сформируют универсальные знания и умения для дальнейшего изучения смежных дисциплин в области технического моделирования;
- приобретут умение использовать полученные теоретические знания и практические навыки для самостоятельного проектирования ЛА;
- получают импульс к профессиональному самоопределению.

**Личностные:**

- разовьют чувство ответственности за начатое дело;

- научатся самостоятельно и творчески решать поставленные задачи;
- сформируют устойчивую мотивацию к углубленному изучению предмета в настоящее время и в будущем;
- сформируют навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Современные технологии в авиамоделировании. Радиоуправляемые модели»  
Первый год обучения (2 занятия в неделю по 3 часа)

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение. Инструктаж по ТБ.	3	3	-	Устный опрос
2.	Введение в аэродинамику и динамику полета моделей ЛА самолетного типа.	18	9	9	Устный опрос. Выполнение практических заданий. Визуальный и технический контроль.
3.	Основы моделирования деталей и создание простых сборок в САПР «Компас-3Д»	66	10	56	Педагогическое наблюдение. Выполнение практических заданий. Визуальный и технический контроль
4.	Прототипирование деталей и конструирование РУ моделей ЛА самолетного типа	81	18	63	Устный опрос. Выполнение практических заданий. Педагогическое наблюдение. Визуальный и технический контроль.
5.	Введение в электронику и схематехнику	33	15	18	Устный опрос. Выполнение практических заданий. Педагогическое наблюдение. Визуальный и технический контроль.
6.	Основы пилотирования РУ моделей ЛА самолетного типа	12	2	10	Устный опрос. Выполнение практического задания. Визуальный и технический контроль. Демонстрация навыков пилотирования.
7.	Итоговое занятие. Выполнение зачетного задания	3	1	2	Выполнение зачетного задания.
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>58</b>	<b>158</b>	



## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Современные технологии в авиамоделировании. Радиоуправляемые модели»  
Второй год обучения (2 занятия в неделю по 3 часа)

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение. Инструктаж по ТБ	3	3	-	Устный опрос
2.	Основы аэродинамики и динамики полета моделей ЛА самолетного типа	21	17	4	Устный опрос. Выполнение практических заданий.
3.	Основы моделирования и проектирования моделей в САПР «Компас-3Д»	66	16	50	Педагогическое наблюдение. Выполнение практических заданий. Визуальный и технический контроль.
4.	Прототипирование деталей и конструирование РУ моделей ЛА самолетного типа	72	19	53	Устный опрос. Выполнение практических заданий. Педагогическое наблюдение. Визуальный и технический контроль.
5.	Основы электроники и схематехники	33	14	19	Устный опрос. Выполнение практического задания. Визуальный и технический контроль.
6.	Пилотирования РУ моделей ЛА самолетного типа.	15	2	13	Выполнение практического задания. Демонстрация навыков пилотирования.
7.	Участие в соревнованиях, показательных выступлениях, выставках	3	-	3	Демонстрация навыков пилотирования и изготовленных моделей.
8.	Итоговое занятие.	3	1	2	<b>Подведение итогов</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	