

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа №27 с углубленным изучением отдельных предметов»  
городского округа Самара

РАССМОТРЕНО

методическим объединением  
учителей начальных классов

\_\_\_\_\_ Андросова Е.Г.

Протокол №1

от "30" августа 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

заместителем директора  
по УВР

\_\_\_\_\_ Коробова Е.В.

"31" августа 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директором МБОУ Школы  
№27 г.о. Самара

\_\_\_\_\_ Ловичко К.Е.

Приказ № 70-од

от "01" сентября 2022 г.

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности**  
**«ИНЖЕНЕР АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ»**  
*(основное общее образование)*

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей учащихся.

### **Новизна общеразвивающей образовательной программы.**

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

### **Актуальность программы.**

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

### **Отличительные особенности программы.**

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

**Уровень освоения образовательной программы:** начальный.

Наполняемость группы: 10 - 20 человек.

Состав группы постоянный.

**Режим проведения занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

## **1. Цель и задачи программы**

**Целями программы являются:**

- развитие творческих способностей учащихся, самостоятельности мышления, подготовки к свободному выбору направления будущей профессиональной деятельности.

**Основными задачами программы являются:**

Обучающие:

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

Развивающие:

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

Воспитательные:

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

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **7 класс**

#### **Вводное занятие. Авиамоделизм как основа для будущего авиаконструктора (2 ч)**

Авиация и ее значение в промышленности, народном хозяйстве. Авиамоделизм - первая ступень овладения авиационной техникой. Цель, задачи и содержание работы на учебный год. Ознакомление с достижениями учащихся в предыдущие годы. Демонстрации моделей, построенных ранее. Демонстрация видеосюжетов с соревнований областного и российского уровней. Правила работы на уроке Технологии. Техника безопасности.

#### **Электроника для детей (14 ч.)**

Что такое электричество. Приведение предметов в движение с помощью электричества и магнитов. Создание электромотора. Как вырабатывают электричество. Получение света с помощью светодиодов. Управление вещами с помощью электричества. Создание датчика прикосновения. Как схемы понимают единицы и нули.

#### **Общий обзор истории авиации (2 ч)**

Знакомство с историей развития авиамоделизма, достижениями наших спортсменов – авиамodelистов, с отечественной авиацией и авиационной промышленностью. Модели всех классов.

#### **Изготовление простейшей летающей модели «Муха» различных типов (5 ч)**

Принцип работы вертолетов. Принцип работы воздушного винта. Изучение технологии работы с древесиной, слоя, плотность, сорта дерева. Изготовление модели вертолета «Муха».

#### **Изготовление метательного парашюта со стабилизаторами (3 ч)**

Конструкция парашюта и его характеристики. История возникновения парашюта. Практическая работа. Изготовление купола и строп. Приклеивание строп к куполу. Присоединение резинки и грузика. Запуск парашюта. Регулировка и запуск.

#### **Изготовление метательного планера. Различные схемы и технологии (8 ч)**

Изготовление простейших летающих моделей планеров. Техника безопасности при работе с режущим инструментом. Основные элементы конструкции планера и модели. Изготовление простейшей летающей модели по шаблонам. Сборка фюзеляжа. Сборка, регулировка и запуск модели простейшей летающей модели планера.

#### **Резиномоторные модели. Принципы полета с резиномотором (5 ч)**

Изготовление модели планера с резиномотором. Основные элементы конструкции планера и силовой установки модели. Изготовление модели планера с резиномотором по шаблонам. Сборка фюзеляжа. Сборка, регулировка и запуск модели модели планера с резиномотором.

#### **Понятие о реактивном движении, склейка простейшей модели ракеты (10 ч)**

Основные понятия о реактивном движении. Устойчивость модели ракеты, основные элементы конструкции ракеты. Изготовление корпуса простейшей модели ракеты из ватмана. Изготовление моторного отсека. Изготовление носового обтекателя. Сборка

корпуса ракеты. Изготовление стабилизаторов. Изготовление системы спасения ракеты – парашют.

#### **Категории и классы авиационных моделей. Правила регистрации БАС (3 ч)**

Ознакомление обучающихся с классами авиационных летающих моделей. Основы перемещений в воздушном пространстве. Правила регистрации беспилотных авиационных средств.

#### **Аэродинамика и летающие модели (4 ч)**

Аэродинамика как наука. Основные законы и положения движения тела в газовых средах. Летающие модели и силы, действующие на нее в процессе полета. Элементы управления аэродинамическими поверхностями.

#### **Модель планера А-1 (12 ч)**

Краткий исторический очерк. Создание О. Лилиенталем планера и его полеты. Первые планеры российских конструкторов С. В. Ильюшина, А. С. Яковлева, С. П. Королева, О. К. Антонова. Рекордные полеты российских планеристов. Парящий полет, как основа достижения высоких результатов полета моделей. Способы запуска планеров с помощью амортизатора, автолебедки и самолета. Силы, действующие на планер в полете. Дальность планирования. Угол планирования. Скорость снижения. Парение планера в восходящих потоках воздуха. Устройство учебного планера. Фюзеляж, крыло, хвостовое оперение. Составление эскиза модели в масштабе 1:10 или 1:5. Постройка схематических моделей планеров, технология изготовления их отдельных частей. Профиль и установочный угол крыла. Вычерчивание рабочих чертежей в натуральную величину. Изготовление частей и деталей моделей планеров: грузика, рейки - фюзеляжа, стабилизатора, киля, рамки крыла. Изготовление пилона крыла. Сборка модели и определение центра тяжести. Регулировка и запуск модели, устранение замеченных недостатков.

### **8 класс**

#### **Модель самолета В-1 (16 ч)**

Расчет и основные требования, предъявляемые к винтомоторной установке. Характеристика основных пород древесины и приемы обработки тонких реек. Проектирование модели. Спортивные и рекордные планеры. Сборка модели и определение центра тяжести. Регулировка и запуск модели, устранение замеченных недостатков. Тренировочные запуски моделей.

#### **Теория воздушного винта авиационных моделей (5 ч)**

Конструкция и основные параметры воздушного винта. Силы, действующие на воздушный винт при вращении. Расчет и изготовление воздушного винта для кордовой модели самолета.

#### **Модель спортивной ракеты с парашютом, с лентой (19 ч)**

Изучение основных конструкций модели спортивной ракеты с парашютом, их назначение. Техника безопасности во время запуска ракет. Изготовление корпуса спортивной модели ракеты. Изготовление моторного отсека. Изготовление носового обтекателя спортивной модели ракеты. Сборка корпуса спортивной модели ракеты. Изготовление стабилизаторов. Парашют, стример- система спасения ракет. Сборка модели спортивной модели ракеты. Тренировочные запуски спортивной модели ракеты.

#### **Двигатели летательных аппаратов (8 ч)**

Типы двигателей летательных аппаратов. Техника безопасности при ручном запуске двигателя. Презентация «Типы двигателей и принцип их работы». Запуск и регулировка двигателей на стенде.

#### **Кордовая учебно-тренировочная модель (17 ч)**

Теоретическая часть. Краткий исторический очерк. Первые попытки создания самолета. Развитие самолетов в нашей стране и за рубежом. Выдающийся русский летчик П. Н. Нестеров. Бурное развитие советской авиации в довоенное время и послевоенное время. Современные самолеты. Основные режимы полета самолета. Силы, действующие на самолет в полете. Работа воздушного винта. Спортивный самолет Су-26. Фюзеляж, крыло,

элероны, хвостовое оперение, шасси, двигатель, воздушный винт. Практическая работа. Изготовление кордовой модели самолета. Вычерчивание рабочих чертежей. Изготовление частей и деталей: крыла, стабилизатора, фюзеляжа, бачка, шасси и системы управления. Сборка и покраска модели. Определение центра тяжести. Работа с двигателями.

## 9 класс

### **Модель ракетоплана (7 ч)**

Изучение основных конструкций моделей ракетопланов, их назначение. Ракетопланы с изменяемой геометрией крыла: поворотное крыло, смещающееся крыло, крыло изменяемой стреловидности. Схема компоновки ракетоплана с отделяемым носителем: сброс отработанного двигателя на ленте, всего отсека с двигателем, части конструкции с двигателем, отделение ступеней. Схемы ракетопланов: нормальная, утка, летающее крыло и другие. Изготовление фюзеляжа. Изготовление крыла. Изготовление киля и стабилизатора. Сборка и регулировка модели. Тренировочные полеты.

### **Введение в БПЛА (технические нюансы). (6 ч)**

Основы техники безопасности полетов. Сборка и настройка квадрокоптера. Первые учебные полеты: «взлет/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.

### **Технология 2D-моделирования. Построение чертежа модели планера (10 ч)**

Вводная лекция об актуальности 2D-моделирования, сферах его применения и практическом назначении, а также о содержании курса. Правила техники безопасности. Лекция о возможностях программы. Знакомство с программой и режимами работы. Знакомство с интерфейсом, управлением и инструментами. Создание эскизов. Лекция о чертежах, размерах. Различные способы создания эскизов. Понятие замкнутого эскиза. Сопряжения. Вспомогательная геометрия и ее применение. Лекция о простановке размеров.

### **Композитные материалы. Основы безопасности при работе со смолами и стекло-углеволокном (2 ч)**

Применение композитных материалов при изготовлении летающих моделей: стеклопластики, углепластики. Основы безопасности при работе со смолами и стекло-углеволокном

### **Композитные материалы. Изготовление материалов с помощью укладки материала в формы (10 ч)**

Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара с помощью укладки материала в формы. Прочность, жесткость конструкции. Изготовление авиамодельного винта выкладкой в форме.

### **Композитные материалы. Изготовление деталей (10 ч)**

Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара. Основные приемы, влияющие на прочность жесткость получаемого изделия. Изготовление сэндвич панели.

### **Изготовление экспериментальных летающих моделей (7 ч)**

Основы проектирования экспериментальных летающих моделей. Постановка цели и задачи для разрабатываемого объекта. Выполнение эскизного проекта, построение трехмерной модели. Изготовление экспериментальных летающих моделей. Проведение испытаний и тестовых полетов.

### **Проектная работа (10 ч)**

Выполнение проекта на выбранную тематику учебного предмета. Составление презентационного материала. Подготовка моделей и экспонатов к оценке и установления уровня достижения результатов освоения учебной дисциплины.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **Предметные результаты освоения учебного предмета**

- Знание истории развития авиации.
- Знание основных законов аэродинамики полета модели; общепринятой в авиации терминологии.
- Знание категорий беспилотных авиационных систем и авиамodelей по классам.
- Умение произвести расчет и выбор профилей крыла, для разрабатываемой модели.
- Знание этапов изготовления авиамodelей различного типа.
- Знание особенностей регулировки и управления авиамodelью.
- Знание принципа работы, конструкции, а также особенности двигателей авиамodelей.
- Знание теории воздушных винтов.
- Владение навыками изготовления воздушных винтов.
- Знание основ динамики полета радиоуправляемых моделей самолетов.
- Владение навыками радиоуправления моделями.
- Знание конструкции, принцип работы бортового оборудования радиоуправляемых моделей.
- Знание правил регистрации беспилотных авиационных систем, воздушного пространства, правил проведения соревнований по авиамodelьному спорту.
- Овладение навыками использования контрольно-измерительных приборов, инструментов, приспособлений, станочным оборудованием.
- Умение проектировать авиамodelи, выполнять эскизы и чертежи авиамodelей и по ним изготавливать модель.
- Умение производить работы по восстановлению внешнего вида изделия.
- Умение разрабатывать и применять рациональные приемы выполнения технологических операций.
- Знание основных технологических приемов изготовления простейших бумажных летающих моделей, планеров, самолетов, моделей ракет, мультироторных систем.
- Умение запускать простейшие модели планеров, самолетов, ракет, мультироторных систем.
- Умение работать с композитными материалами и смолами.
- Овладение навыками изготовления изделий из композитных материалов.
- Развитие воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям.
- Формирование знаний и навыков, необходимых для моделирования трехмерных объектов.
- Формирование практических навыков в области 3D-печати.
- Знание способов управления и органы управления современных БПЛА, использующих аэродинамический принцип полета.
- Умение пилотировать аппарат в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режимах.
- Умение осуществлять предполетную подготовку.
- Умение осуществлять послеполетное обслуживание.
- Знание нормативных актов, регулирующих использование БПЛА в воздушном пространстве
- Знание устройства основных узлов и агрегатов современных БПЛА, использующих аэродинамический принцип полета.
- Знание допустимых метеорологических условий для применения БПЛА.



## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	Тема	Количество часов
<b>7 класс</b>		
<b>Вводное занятие. Авиамоделизм как основа для будущего авиаконструктора (2 ч)</b>		
1	Вводное занятие. Вводный инструктаж по технике безопасности. Правила пожарной безопасности.	1
2	Ознакомление с планом работ на год. Демонстрация экспонатов и оборудования класса.	1
<b>Электроника для детей (14ч.)</b>		
3	Что такое электричество.	1
4	Проект №1. Охранная сигнализация	1
5	Приведение предметов в движение с помощью электричества и магнитов.	1
6	Проект №2. Создаем свой электромагнит.	1
7	Проект №3. Создание электромотора.	1
8	Как вырабатывают электричество	1
9	Проект №4. Создание «трясогенератора».	1
10	Проект №5. Получение света от лимонов.	1
11	Получение света с помощью светодиодов	1
12	Проект №6. Ваша первая схема на макетной плате	1
13	Управление вещами с помощью электричества	1
14	Проект №7. Создание датчика прикосновения.	1
15	Проект №8. Солнечный будильник	1
16	Как схемы понимают единицы и нули	1
<b>Общий обзор истории авиации (2 ч)</b>		
17	История авиамоделизма в России и в мире.	1
18	Авиация и ее значение в промышленности, народном хозяйстве.	1
<b>Изготовление простейшей летающей модели «Муха» различных типов (5 ч)</b>		

19	Принцип работы вертолетов. Техника безопасности при работе с режущим инструментом.	1
20	Изучение технологии работы с древесиной, слоя, плотность, сорта дерева.	1
21	Изготовление модели вертолета «Муха».	1
22	Изготовление модели вертолета «Муха».	1
23	Запуск изготовленных вертолетов.	1
<b>Изготовление метательного парашюта со стабилизаторами (3 ч)</b>		
24	Что такое парашют? Его характеристики. История возникновения парашюта.	1
25	Изготовление купола и строп. Приклеивание строп к куполу. Присоединение резинки и грузика.	
26	Запуск парашюта. Регулировка и запуск.	
<b>Изготовление метательного планера. Различные схемы и технологии (8 ч)</b>		
27	Модели самолетов из бумаги. История возникновения и применения авиамodelей. Понятие о бумажной модели как о летательном аппарате.	1
28	Основы работы с бумагой, понятие о плотности, направлении слоев. Основы работы с клеем.	1
29	Изготовление бумажных моделей по шаблону.	1
30	Изготовление простейшей летающей модели верхоплан.	1
31	Изготовление простейшей летающей модели дископлан.	1
32	Изготовление простейшей летающей модели треугольной схемы.	1
33	Изготовление простейшей летающей модели схемы «Утка».	1
34	Регулировка и запуск метательных планеров.	1
<b>Резиномоторные модели. Принципы полета с резиномотором (5 ч)</b>		
35	Основные элементы конструкции планера и силовой установки модели.	1
36	Изготовление модели планера с резиномотором по шаблонам.	1
37	Изготовление модели планера с резиномотором по шаблонам.	1
38	Изготовление модели планера с резиномотором по шаблонам.	1

39	Регулировка и запуск модели планера с резиномотором.	1
<b>Понятие о реактивном движении, склейка простейшей модели ракеты (10 ч)</b>		
40	Краткий исторический очерк. Ракетостроение в России и в мире. Первые ракеты С.П. Королева, ГИРД.	1
41	Основные понятия о реактивном движении. Устойчивость модели ракеты, основные элементы конструкции ракеты.	1
42	Изготовление корпуса простейшей модели ракеты из ватмана.	1
43	Изготовление моторного отсека. Изготовление носового обтекателя модели ракеты.	
44	Изготовление стабилизаторов модели ракеты.	1
45	Сборка корпуса ракеты.	1
46	Изготовление системы спасения ракеты – парашют.	1
47	Модельный ракетный двигатель. Принцип работы и техника безопасности при его использовании.	1
48	Знакомство с устройством запуска модели. Техника безопасности при запуске модели ракеты.	1
49	Запуск модели ракеты. Проверочная работа на продолжительность спуска ракеты на парашюте.	1
<b>Категории и классы авиационных моделей. Правила регистрации БАС (3 ч)</b>		
50	Ознакомление обучающихся с классами авиационных летающих моделей.	1
51	Основы перемещений в воздушном пространстве. Правила регистрации беспилотных авиационных средств.	1
52	Основы перемещений в воздушном пространстве. Правила регистрации беспилотных авиационных средств.	1
<b>Аэродинамика и летающие модели (4 ч)</b>		
53	Аэродинамика как наука. Основные законы и положения движения тела в газовых средах.	1
54	Аэродинамика как наука. Основные законы и положения движения тела в газовых средах.	1
55	Летающие модели и силы, действующие на нее в процессе полета.	1
56	Элементы управления аэродинамическими поверхностями.	1
<b>Модель планера А-1 (12 ч)</b>		

57	Краткий исторический очерк. Создание О. Лилиенталем планера и его полеты. Первые планеры российских конструкторов С.В. Ильюшина, А.С. Яковлева, С.П. Королева, О.К. Антонова. Рекордные полеты российских планеристов.	1
58	Силы, действующие на планер в полете. Дальность планирования. Угол планирования. Скорость снижения. Парение планера в восходящих потоках воздуха.	1
59	Составление эскиза модели в масштабе 1:10 или 1:5. Технология изготовления их отдельных частей. Профиль и установочный угол крыла.	1
60	Составление эскиза модели в масштабе 1:10 или 1:5. Технология изготовления их отдельных частей. Профиль и установочный угол крыла.	1
61	Вычерчивание рабочих чертежей в натуральную величину.	1
62	Изготовление частей и деталей моделей планеров: грузика, рейки - фюзеляжа, стабилизатора, киля, рамки крыла.	1
63	Изготовление пилона крыла.	1
64	Сборка модели и определение центра тяжести.	1
65	Регулировка и запуск модели, устранение замеченных недостатков.	1
66	Проверочная работа на продолжительность полета.	1
67-68	Итоговое занятие	2
<b>8 класс</b>		
<b>Модель самолета В-1 (16ч)</b>		
1	Основные отличия самолета с винтомоторной установкой. Силы действующие на модель в полете.	1
2	Расчет и основные требования, предъявляемые к винтомоторной установке.	1
3	Характеристика основных пород древесины и приемы обработки тонких реек.	1
4	Проектирование модели.	1
5	Проектирование модели.	1
6	Изготовление частей и деталей моделей планеров: грузика, рейки - фюзеляжа, стабилизатора, киля, рамки крыла, винтомоторной группы.	1

7	Изготовление частей и деталей моделей планеров: грузика, рейки - фюзеляжа, стабилизатора, киля, рамки крыла, винтомоторной группы.	1
8	Изготовление частей и деталей моделей планеров: грузика, рейки - фюзеляжа, стабилизатора, киля, рамки крыла, винтомоторной группы.	1
9	Изготовление частей и деталей моделей планеров: грузика, рейки - фюзеляжа, стабилизатора, киля, рамки крыла, винтомоторной группы.	1
10	Изготовление частей и деталей моделей планеров: грузика, рейки - фюзеляжа, стабилизатора, киля, рамки крыла, винтомоторной группы.	1
11	Изготовление частей и деталей моделей планеров: грузика, рейки - фюзеляжа, стабилизатора, киля, рамки крыла, винтомоторной группы.	1
12	Изготовление частей и деталей моделей планеров: грузика, рейки - фюзеляжа, стабилизатора, киля, рамки крыла, винтомоторной группы.	1
13	Изготовление частей и деталей моделей планеров: грузика, рейки - фюзеляжа, стабилизатора, киля, рамки крыла, винтомоторной группы.	1
14	Сборка модели и определение центра тяжести	1
15	Сборка модели и определение центра тяжести	1
16	Регулировка и запуск модели, устранение замеченных недостатков.	1
<b>Теория воздушного винта авиационных моделей (5 ч)</b>		
17	Конструкция и основные параметры воздушного винта.	1
18	Силы, действующие на воздушный винт при вращении.	1
19	Расчет и изготовление воздушного винта для кордовой модели самолета.	1
20	Расчет и изготовление воздушного винта для кордовой модели самолета.	1
21	Расчет и изготовление воздушного винта для кордовой модели самолета.	1
<b>Модель спортивной ракеты с парашютом, с лентой (19 ч)1</b>		

22	Изучение основных конструкций модели спортивной ракеты с парашютом, их назначение.	1
23	Техника безопасности во время запуска ракет. Изготовление корпуса спортивной модели ракеты.	1
24	Изготовление корпуса спортивной модели ракеты.	1
25	Изготовление корпуса спортивной модели ракеты.	1
26	Изготовление моторного отсека.	1
27	Изготовление моторного отсека.	1
28	Изготовление носового обтекателя спортивной модели ракеты.	1
29	Изготовление носового обтекателя спортивной модели ракеты.	1
30	Сборка корпуса спортивной модели ракеты.	1
31	Сборка корпуса спортивной модели ракеты.	1
32	Изготовление стабилизаторов спортивной модели ракеты.	1
33	Изготовление стабилизаторов спортивной модели ракеты.	1
34	Парашют, система спасения ракет.	1
35	Тормозная лента - система спасения ракет.	1
36	Тормозная лента - система спасения ракет.	1
37	Сборка модели спортивной модели ракеты.	1
38	Тренировочные запуски спортивной модели ракеты.	1
39	Тренировочные запуски спортивной модели ракеты.	1
40	Запуск моделей ракет. Проверочная работа на продолжительность спуска ракеты на парашюте и ленте.	1
<b>Двигатели летательных аппаратов (8 ч)</b>		
41	Энергетика и двигатели летательных аппаратов.	1
42	Источники энергии для двигателей.	1
43	Паровые двигатели.	1
44	Поршневые двигатели внутреннего сгорания.	1
45	Воздушно-реактивные двигатели.	1
46	Ракетные двигатели.	1

47	Аэростатические тепловые двигатели.	1
48	Нетепловые двигатели.	1
<b>Кордовая учебно-тренировочная модель (17 ч)</b>		
49	Краткий исторический очерк. Первые попытки создания самолета. Развитие самолетов в нашей стране и за рубежом.	1
50	Выдающийся русский летчик П.Н. Нестеров. Бурное развитие советской авиации в довоенное время и послевоенное время. Современные самолеты.	1
51	Основные режимы полета самолета. Силы, действующие на самолет в полете. Работа воздушного винта.	1
52	Спортивный самолет Су-26. Фюзеляж, крыло, элероны, хвостовое оперение, шасси, двигатель, воздушный винт.	1
53	Вычерчивание рабочих чертежей.	1
54	Вычерчивание рабочих чертежей.	1
55	Изготовление частей и деталей: крыла, стабилизатора, фюзеляжа, бачка, шасси и системы управления.	1
56	Изготовление частей и деталей: крыла, стабилизатора, фюзеляжа, бачка, шасси и системы управления.	1
57	Изготовление частей и деталей: крыла, стабилизатора, фюзеляжа, бачка, шасси и системы управления.	1
58	Изготовление частей и деталей: крыла, стабилизатора, фюзеляжа, бачка, шасси и системы управления.	1
59	Изготовление частей и деталей: крыла, стабилизатора, фюзеляжа, бачка, шасси и системы управления.	1
60	Изготовление частей и деталей: крыла, стабилизатора, фюзеляжа, бачка, шасси и системы управления.	1
61	Изготовление частей и деталей: крыла, стабилизатора, фюзеляжа, бачка, шасси и системы управления.	1
62	Изготовление частей и деталей: крыла, стабилизатора, фюзеляжа, бачка, шасси и системы управления.	1
63	Изготовление частей и деталей: крыла, стабилизатора, фюзеляжа, бачка, шасси и системы управления.	1
64	Сборка и покраска модели. Определение центра тяжести.	1
65	Работа с двигателями.	1

	<b>Проектная работа (3 ч)</b>	
66	Проектная работа	1
67	Проектная работа	1
68	Проектная работа	1
<b>9 класс</b>		
<b>Модель ракетоплана (7 ч)</b>		
1	Краткий исторический очерк. Изучение основных конструкций моделей ракетопланов, их назначение.	
2	Ракетопланы с изменяемой геометрией крыла: поворотное крыло, смещающееся крыло, крыло изменяемой стреловидности.	
3	Схема компоновки ракетоплана с отделяемым носителем: сброс отработанного двигателя на ленте, всего отсека с двигателем, части конструкции с двигателем, отделение ступеней.	
4	Изготовление фюзеляжа модели ракетоплана.	
5	Изготовление крыла модели ракетоплана.	
6	Изготовление киля и стабилизатора модели ракетоплана.	
7	Сборка и регулировка модели ракетоплана.	
<b>Введение в БПЛА (технические нюансы). (6 ч)</b>		
8	Техника безопасности.	
9	Принципы конструирования малых БПЛА мультироторного типа.	
10	Принципы конструирования малых БПЛА самолетного типа.	
11	Принципы конструирования малых БПЛА вертолетного типа.	
12	Что такое взлетная масса.	
13	Что такое полезная нагрузка и для чего она нужна.	
<b>Технология 2D-моделирования. Построение чертежа модели планера (10 ч)</b>		
14	Вводная лекция об актуальности 2D-моделирования, сферах его применения и практическом назначении, а также о содержании курса. Правила техники безопасности.	
15	Возможности САД программ.	
16	Знакомство с САД программой и режимами работы.	
17	Знакомство с интерфейсом, управлением и инструментами.	

18	Создание эскизов.	
19	Понятие чертеж. Принцип нанесения размеров.	
20	Различные способы создания эскизов.	
21	Понятие замкнутого эскиза.	
22	Сопряжения. Вспомогательная геометрия и ее применение.	
23	Простановка размеров.	
<b>Композитные материалы. Основы безопасности при работе со смолами и стекло-углеволокном (2 ч)</b>		
24	Виды композитных материалов. Основы безопасности при работе со смолами и стекло-углеволокном.	
25	Применение композитных материалов при изготовлении летающих моделей: стеклопластики, углепластики.	
<b>Композитные материалы. Изготовление материалов с помощью укладки материала в формы (10 ч)</b>		
26	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара с помощью укладки материала в формы. Прочность, жесткость конструкции.	
27	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара с помощью укладки материала в формы.	
28	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара с помощью укладки материала в формы.	
29	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара с помощью укладки материала в формы.	
30	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара с помощью укладки материала в формы.	
31	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара с помощью укладки материала в формы.	
32	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара с помощью укладки материала в формы.	
33	Изготовление авиамодельного винта выкладкой в форме.	
34	Изготовление авиамодельного винта выкладкой в форме.	
35	Изготовление авиамодельного винта выкладкой в форме.	
<b>Композитные материалы. Изготовление деталей (10 ч)</b>		

36	Основные приемы, влияющие на прочность жесткость получаемого изделия.	
37	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара.	
38	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара.	
39	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара.	
40	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара.	
41	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара.	
42	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара.	
43	Изготовление частей и узлов с применением стеклоткани, углеткани и кевлара.	
44	Изготовление сэндвич панели.	
45	Изготовление сэндвич панели.	
<b>Изготовление экспериментальных летающих моделей (7 ч)</b>		
46	Основы проектирования экспериментальных летающих моделей.	
47	Постановка цели и задачи для разрабатываемого объекта.	
48	Выполнение эскизного проекта, построение трехмерной модели.	
49	Печать 3D модели экспериментальных летающих моделей.	
50	Печать 3D модели экспериментальных летающих моделей.	
51	Лабораторная работа.	
52	Лабораторная работа.	
<b>Проектная работа (10 ч)</b>		
53	Проектная работа.	
54	Проектная работа.	
55	Проектная работа.	
56	Проектная работа.	

57	Проектная работа.	
58	Проектная работа.	
59	Проектная работа.	
60	Проектная работа.	
61	Проектная работа.	
62	Проектная работа.	
63	Проектная работа.	
64	Проектная работа.	
65	Проектная работа.	
66	Проектная работа.	
67	Проектная работа.	
68	Проектная работа.	