

**"БАЛАЛАР ТЕХНИКАЛЫҚ МЕКТЕБІ" МҚКК
ПАВЛОДАР ҚАЛАСЫҢ БІЛІМ БӨЛІМІ
ГККП «ДЕТСКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ШКОЛА»
ГУ «ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ПАВЛОДАРА»**

**Образовательная программа
спортивно-технической направленности**

«Полёт»

Автор программы
педагог дополнительного образования
Ерёменко Марк Петрович

Рецензент: Курабаева Ф.А. к.п.н., заведующий кафедрой
теории и методики профессионального обучения
Павлодарского государственного педагогического института

Павлодар, 2016

Автор: Ерёменко Марк Петрович
Полёт. Образовательная программа, спортивно-технической направленности –
Павлодар:
ГККП «Детская техническая школа» 2016.

Программа «Полёт» направлена на развитие конструктивных, технических и творческих способностей школьников путем использования ТРИЗ - технологий на занятиях кружка «Авиамоделирования». Особенностью программы является то, что вопросы, которые изучаются воспитанниками кружка, находят применение на практике. Чем больше ребенок познает, тем более сложные факты он может осмыслить в дальнейшей жизни.

Данная программа может быть использована педагогами в организациях дополнительного образования детей.

Содержание

1.	Информационная карта	стр. 5
2.	Пояснительная записка	стр. 6
3.	Глоссарий	стр. 13
4.	Содержание программного материала первого года обучения.	стр. 14
5.	Содержание программного материала второго года обучения.	стр. 17
6.	Приложение	стр. 22
	План-конспект занятия: «Изучение конструкции модели планера «Стриж».	стр. 23
	Технологическая карта «Изготовление модели-копии самолета истребителя ЛА-5»	стр. 27
	Технологическая карта «Изготовление деревянного воздушного винта»	стр. 34
7.	Литература.	стр. 40

Информационная карта

1. ГККП «Детская техническая школа»
2. Программа дополнительного образования детей «Полёт»
3. Педагог дополнительного образования Ерёменко Марк Петрович
4. Сведения о программе:
 - 4.1. Нормативная база:
 - Закон Республики Казахстан «Об образовании»;
 - Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2011-2020 годы;
 - Типовые правила деятельности организаций дополнительного образования для детей. Утверждены постановлением правительства Республики Казахстан от «20» мая 2013года №499.
 - Устав ГККП «Детская техническая школа»
 - 4.2. Область применения: дополнительное образование детей
 - 4.3. Спортивно-технической направленности
 - 4.4. Тип программы: авторская
 - 4.5. Вид программы: образовательная
 - 4.6. Возраст обучающихся: 9 – 14 лет
 - 4.7. Продолжительность обучения: 2 года
5. Заключение методического совета: Протокол заседания № 1 от 04.09.2015 г.

Пояснительная записка

Больше приносит пользы рассмотрение одного и того же предмета с десяти разных сторон, чем обучение десяти различным предметам с одной стороны.

А. Дистервег

Авиамоделизм - первая ступень воспитания не только будущих летчиков, но и будущих квалифицированных рабочих, инженеров, конструкторов, изобретателей и рационализаторов. При стремительном росте науки и техники объем знаний неуклонно растет, появляются новые технологии производства, новые материалы. Моделируя летательные аппараты, знакомясь с историей их создания, конструкцией и технологиями их изготовления, учащиеся познают современные, передовые технические решения.

Авиамодельный кружок - одна из форм распространения среди воспитанников знаний по основам авиационного дела и авиастроения, воспитания у них интереса к воздушным специальностям. Работа в кружке позволяет воспитать у ребят дух коллективизма, прививает целеустремленность, развивает внимательность, интерес к технике и техническое мышление.

Занимаясь в авиамодельном объединении в течение ряда лет, ребята знакомятся с большим количеством различных материалов и инструментов и таким образом приобретают очень полезные в жизни практические навыки. При изготовлении моделей учащиеся сталкиваются с решением вопросов аэродинамики и прочности, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

На занятиях с воспитанниками в системе дополнительного образования акцент делается на практику: моделирование и конструирование моделей, приборов, механических игр и игрушек. На сегодняшний день представляется необходимым не только привлечь ребят к занятиям техническим творчеством, но и развивать изобретательское мышление, дать возможность каждому стать в своей жизни творцом, привлечь как можно больше воспитанников к творческой деятельности. Таким образом, существует насущная потребность в разработке программ, которые органично включали бы конструирование моделей и изучение элементов ТРИЗ. ТРИЗ - новая отрасль знания, быстро формирующаяся в отдельную науку. У ТРИЗ своя область изучения (законы развития технических систем, законы развития творческой личности), свой метод (анализ больших массивов патентной, историко-технической и историко-биографической информации), свой язык (вепольный анализ: технические «реакции» можно записывать так, как реакции химические), свой информационный фонд (принципы, методы и приемы разрешения противоречий, указатели применения эффектов).

Все разделы ТРИЗ можно разделить на две части:

- 1) методы решения проблем;
- 2) методы развития творческих качеств.

Можно выделить основные функции ТРИЗ:

- 1) решение творческих и изобретательских задач любой сложности и направленности без перебора вариантов;
- 2) прогнозирование развития технических систем и получение перспективных решений (в том числе и принципиально новых);
- 3) развитие качеств творческой личности.

Большую пользу в решении целей и задач кружка приносит использование элементов ТРИЗ на занятиях.

Триз – технология формирует критическое мышление и воспитание творческой личности, подготовленной к решению сложных проблем в различных областях деятельности.

Строясь на специфических принципах, она ставит ребёнка в позицию:

1. Свободы выбора. Ребёнок с большей охотой делает то, что сам предложил или выбрал.
2. Открытости. Использование в обучении задач, стимулирующих самостоятельное генерирование идей.
3. Деятельности. Освоение учениками знаний, умений, навыков преимущественно в форме деятельности.
4. Самостимулирования детей при решении большого количества творческих задач, вырабатывает автоматизм использования алгоритмов и приемов решения задач
5. Обратной связи. Регулярно контролировать автоматизм использования алгоритмов и приемов решения задач.
6. Идеальности. Максимально использовать возможности, знания, интересы самих учащихся с целью повышения результативности и уменьшения затрат в процессе образования.

Задания, требующие смекалки, нестандартного подхода служат цели развития и творческих способностей учащихся.

Новизна и актуальность состоит в том, что программа «Полёт» направлена на развитие конструктивных, технических и творческих способностей воспитанников путем использования ТРИЗ - технологий на занятиях кружка «Авиамоделирования».

Использование методов ТРИЗ позволяет перейти от репродуктивных видов мыслительной деятельности, через поэтапное освоение элементов творческого блока к творческой, конструкторской и соревновательной деятельности. Соответственно, в первый год обучения формируются в основном операционные умения. Последовательность и преемственность – основной принцип, то есть первые модели изготавливаются по готовым шаблонам, но следующие модели по уже разработанным чертежам в объединении. Далее - модели изготавливаются одного типа, но из различного материала и проводятся сравнительные испытания с анализом результатов.

На основе анализа учащийся разрабатывает свою модель, вычерчивает шаблоны и приступает к её изготовлению. Уже по изготовлению, отладке и испытательным полётам выявляется лучшая модель. Обучение творчеству происходит непосредственно в процессе деятельности, подразумевающей работу

над изготовлением модели, проведение экспериментально-регулирующих полётов на тренировках, и участие в соревнованиях и выставках.

Обучение в кружке авиамоделирования проводится с учетом индивидуальных способностей детей, их уровня знаний и умений. Учебный год в авиамодельном кружке продолжается с сентября по май, включая осенние, зимние и весенние каникулы.

Занятия в авиамодельном кружке по программе «Полёт» вырабатывают у юных техников навыки самостоятельного, творческого труда по конструированию, постройке и запуску летающих моделей, знакомят юных авиамodelистов с основами самолетостроения. Теоретические сведения, которые получают воспитанники, расширяют знания в области аэродинамики, учат правильно выбирать основные размеры модели и определять ее примерные летные данные.

Количество воспитанников в 1-ой группе – 8-15 человек. Объединение формируется из учеников 4-8 классов.

В течение учебного года каждым учащимся изготавливается модель, с которой он участвует в региональных соревнованиях. После этого ребята изготавливают простую кордовую модель самолета и, запуская ее, приобретают навыки пилотирования. Очень важным моментом является оценка руководителем физических и психических способностей каждого учащегося с целью выбора наиболее подходящего для него класса авиамodelей. Так, например, очень подвижные, нетерпеливые ребята не смогут заниматься моделями - копиями, требующими скрупулезной работы, но добьются больших успехов с моделями "воздушного боя", трудоемкость которых невелика, а во время соревнований требуются быстрота и ловкость.

Обучающиеся второго года обучения принимают участие в городских и республиканских соревнованиях. При этом они изучают особенности полета и эксплуатации, а также правила проведения соревнований с моделями своего класса.

В рамках программы работа строится таким образом, что учащиеся постепенно переходят от простейших и занимательных форм работы к более узким и специальным. Юные авиамodelисты приучаются к самостоятельному конструированию моделей. Одновременно с практической работой проводятся беседы и лекции по авиации. С готовыми моделями воспитанники проводят всевозможные игры и соревнования.

Проводя занятия и сообщая воспитанникам различные теоретические сведения, руководитель не должен дублировать или механически продолжать уроки физики, геометрии и других предметов. Предусмотренные программой сведения дополняют, углубляют и расширяют знания, полученные учащимися в школе.

Готовясь к очередному занятию, руководитель составляет план занятий, который предусматривает как теоретический материал, так и практическую работу.

Основное место в практической работе занимает постройка летающих моделей. Практическая работа по постройке летающих моделей проводится по

плану, с учетом индивидуальной подготовленности кружковцев, их склонностей, способностей и производственных навыков, то есть умения владеть инструментом и приемами обработки материалов.

Цель программы:

Создание условий для развития творческих способностей воспитанников путем использования ТРИЗ - технологий на занятиях кружка «Авиамоделирования»

Задачи программы:

1. развивать коммуникативные и творческие способности детей, рационализаторскую смекалку и мотивацию к познанию;
2. формировать навыки самостоятельного, творческого труда по конструированию, постройке и запуску летающих моделей;
3. воспитывать у кружковцев трудолюбие, целеустремленность в процессе работы над моделями;
4. научить воспитанников разрабатывать рабочие чертежи изготавливаемых моделей, самостоятельно изготавливать простейшие авиамодели;
5. дать общие сведения об аэродинамике, метеорологии;
6. учить пользоваться справочной и специальной литературой при поиске необходимой информации.
7. воспитание патриотизма, интереса к истории и традициям своей страны;
8. создание в коллективе атмосферы творчества, взаимопонимания и уважения друг к другу;
9. реализация творческого потенциала кружковцев через участие в выставках технического творчества и соревнованиях.

Формы и методы занятий.

В процессе занятий используются различные формы занятий: традиционные, комбинированные и практические занятия; игры, конкурсы, соревнования.

Методы:

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ.);
- наглядный (иллюстраций, наблюдение, показ руководителем, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности кружковцев:

- объяснительно – иллюстративный – воспитанники воспринимают и усваивают готовую информацию;
- репродуктивный – воспитанники воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- частично – поисковый – участие кружковцев в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с руководителем;
- исследовательский – самостоятельная творческая работа кружковцев;
- методы развития творческого воображения – *позволяют уменьшить психологическую инерцию при решении творческих задач. Существующая в*

ТРИЗ система развития творческого воображения разработана Г. Альтшуллером и П. Амнуэлем, и представляет собой набор приемов фантазирования и специальных методов (метод ассоциаций, метод тенденций, метод скрытых свойств объекта, взгляд со стороны).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности воспитанников на занятиях:

- фронтальный – одновременная работа со всеми кружковцами;
- индивидуально – фронтальный – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- групповой – организация работы в группах;
- индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

Формы работы:

- индивидуальная (каждый кружковец должен сделать свою модель);
- групповая (при выполнении коллективных работ каждая группа выполняет определенное задание);
- коллективная (в процессе подготовки и выполнения коллективной работы кружковцы работают все вместе, не разделяя обязанностей).

Основные принципы программы:

- ✓ Принцип учёта доступности и природосообразности.
- ✓ Принцип наглядности (*иллюстративность, наличие дидактических материалов*).
- ✓ Принцип «от простого к сложному» (*научившись элементарным навыкам работы) применяет свои знания в выполнении сложных технических работ*).
- ✓ Принцип последовательности и преемственности, то есть первые модели изготавливаются по готовым шаблонам, но следующие модели по уже разработанным чертежам в объединении.
- ✓ Принцип гуманизма, личностно-ориентированный подход.
- ✓ Принцип гражданственности и патриотизма: *создание условий, благоприятствующих пробуждению чувства долга у воспитанников*.
- ✓ Принцип непрерывного расширения общекультурного кругозора, познавательных интересов ребенка.
- ✓ Принцип актуальности и непрерывной поддержки самостоятельных инициатив ребенка.
- ✓ Принцип методической вариативности в работе педагога.
- ✓ Принцип системности: обеспечение системы взаимодействия всех субъектов обучения.
- ✓ Принципы, на которых основывается ТРИЗ:

1) Принцип преодоления психологической инерции. *Этот принцип предполагает применение средств управления психологическими факторами. Способы преодоления психологической инерции позволяют избавиться от стереотипности мышления, устоявшихся взглядов и привычных путей мышления в той или иной обстановке.*

3) Принцип бесконечности совершенствования человека, неограниченности его возможностей и процесса образования и развития. *Этот принцип позволяет расширить грани своего воображения, открыться новому и порой невозможному, нестандартному решению и фантазированию.*

4) Принцип разностороннего подхода. *Этот принцип особенно эффективен в работе с подростками, когда выясняется, что подойти к раскрытию содержания понятия можно с разных мировоззренческих аспектов - бытового, научного, художественного, религиозного, философского, мистического.*

5) Принцип идеальности. *При решении проблем необходимо ориентироваться на многофункциональность и наличие у конечного результата идеальных черт и свойств. Поскольку при нахождении всех критерий идеальности, создается положительная во всех понятиях модель нашего решения в условиях удовлетворяющих все стороны, то этот принцип можно назвать принципом добра.*

6) Принцип двусторонности. *ТРИЗ учит: «Нет такого вреда, который бы нельзя было обратить в пользу (хотя бы частично) и наоборот, нет такой пользы, которая не несла бы в себе вреда».*

7) Принцип «Сам». *Ребенок лучше осознает и запоминает то, что сам для себя открыл, сам додумался, сам создал. Творчество - это то, что сделал сам. Дети стремятся к самостоятельности и не надо им мешать делать то, что они могут сделать сами. Это один из принципов развивающей педагогики.*

Результативность обучения по программе «Полёт» проводится в виде мониторинга входного, текущего и итогового контроля. Это позволяет отследить знания, умения и навыки, воспитанников в течение года.

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде беседы, опроса, наблюдения за выполнением простейшей практической работы. Это позволяет выявить обученность детей и готовность их к занятиям.

Текущий контроль проводится в середине учебного года в виде наблюдения за выполнением практического задания и знанием теоретического материала. Это помогает оценить успешность выбранных форм и методов обучения и при необходимости скорректировать их.

Итоговый контроль осуществляется в конце учебного года и позволяет определить качество усвоения обучающимися образовательной программы.

Итоги реализации программы «Полёт» проводятся в форме участия в выставках, конкурсах, соревнованиях.

Программа способствует:

- повышению внутренней мотивации ребенка;
- развитию технического мышления;
- появлению уверенности в своих силах, умению находить варианты решения
- приобретает навык самостоятельной работы;
- созданию творческой атмосферы в группе воспитанников на основе взаимопонимания и сотрудничества для выполнения коллективной работы;

Учебно-методический комплекс

Работа авиамодельного кружка невозможна без инструментов и материалов. Сначала кружковцам понадобятся самые простые инструменты,

которые они могут принести из дому: ножи, ножницы и чертежные приспособления.

Материалов для начала работы авиамodelьного кружка потребуется немного: плотная (рисовальная или чертежная) и тонкая папиросная (цветная или белая) бумага, бамбук, тонкая проволока, нитки № 10 и № 30, сосновые или липовые брусочки, тонкая фанера, клей - ПВА и некоторые другие.

Для оборудования помещения кружка потребуются: большой стол или несколько небольших рабочих столов, шкафы для инструментов, материалов, библиотечка авиамodelиста, плакаты, готовые модели, которые явятся учебно-наглядными пособиями для кружковцев.

Необходимые ресурсы:

- Справочная и специальная литература;
- технические средства (аудио и видео аппаратура);
- демонстрационные, наглядные и дидактические средства.

Глоссарий

В настоящей программе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

- *авиамodelирование* – это изготовление уменьшенных копий реальных летательных аппаратов, выполненные в различных масштабах, из различных материалов;

- *аналогия* - обильный источник новых идей, подсказанного технической или художественной литературой, увиденного в кино или «подсмотренного» в природе;

- *дополнительное образование* – процесс воспитания и обучения, осуществляемый с целью удовлетворения всесторонних потребностей обучающихся и воспитанников;

- *моделирование* – построение моделей, процесс познания действительных объектов, создание непосредственно моделей.

- *модель* - упрощённое представление реального объекта.

- *модель-копия* – это масштабная модель самолета-прототипа, тщательно изготовлена, характеризуется точной внешней отделкой и высокими летными качествами;

- *музейные модели* являются наиболее сложными из нелетающих моделей, в них воспроизведены с большой точностью форма самолета и детали конструкции не только внешних, но, как правило, и внутренних частей;

- *тактические модели*, которые воспроизведены в определенном масштабе внешние формы и основные детали летательного аппарата, указывающие на его военное или гражданское назначение;

- *теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)* - область знаний, исследующая механизмы развития технических систем с целью создания практических методов решения изобретательских задач;

- *техническое моделирование* - создание макетов и действующих моделей автомобилей, самолетов, ракет по готовым чертежам, рисункам, образцам и описаниям.

Содержание программного материала первого года обучения.

Цель: создание условий для формирования знаний и умений у воспитанников при самостоятельном изготовлении простейших авиамodelей.

Задачи:

1. развивать коммуникативные, творческие способности детей и мотивацию к познанию;
2. формировать знания кружковцев по ТБ при работе в мастерской;
3. дать общие понятия об аэродинамике, сведения по истории развития авиации;
4. обучить пользованию инструментами, необходимыми для работы;
5. учить разрабатывать рабочие чертежи изготавливаемых моделей, самостоятельно изготавливать простейшие авиамodelи;
6. воспитывать у воспитанников патриотизм, трудолюбие, терпение и уважение друг к другу.
7. научить пользоваться справочной литературой;
8. принимать участие в выставках технического творчества и соревнованиях.

1 «Вводное занятие» - 2 ч.

Теоретические сведения.

Знакомство с каждым учеником, его интересами и увлечением. Инструктаж по технике безопасности при работе с режущим инструментом. Материал, используемый для изготовления моделей. Ознакомить с целями и задачами объединения, правилами поведения в лаборатории, ее традициями.

2. История авиации и авиамоделлизма. Классы авиамоделей.

Теоретические сведения.

Знакомство с историей развития авиамоделлизма, достижениями наших спортсменов-авиамоделлистов, с отечественной авиацией и авиационной промышленностью. Авиация и её роль в жизни человека. Модели всех классов.

3. Изготовление простейшей летающей модели.

Теоретические сведения.

Свойства бумаги, сорта бумаги, виды соединений.

Бумажные летающие модели. Основы аэродинамики. Основные части самолета (планера). Понятие планера, модели планера. Основные части планера - фюзеляж, крыло, стабилизатор, киль, груз и лонжерон. Условия, обеспечивающие полёт. Ознакомление с правилами выполнения эскиза, технического рисунка, чертежа. Правила пользования чертёжным инструментом: линейкой, циркулем, угольником, их назначение. Чтение чертежа и нанесение размеров. Вырезание деталей. Технология изготовления бумажных моделей.

Практические работы.

Изготовление простейшей летающей модели из бумаги.

4. Тренировочные запуски модели планеров.

Теоретические сведения.

Требования к запуску. Проведение инструктажа.

Практические работы.

Регулировка и запуск. Анализ допущенных ошибок, пути их устранения.

5. Модели из пенопласта:

- модель планера;
- модель самолета с резиномотором.

Теоретические сведения.

Способы разметки простой формы на различных материалах. Разметка по линейке и шаблону. Приемы и способы изготовления поделок из пенопласта. Способы соединения деталей с помощью клея, ниток. Правила безопасности.

Практические работы.

Изготовление моделей: метательная модель планера, резиномоторная модель.

6. Тренировочные запуски модели планеров

Теоретические сведения.

Требования к запуску. Проведение инструктажа. Регулировка и запуск планеров. Анализ допущенных ошибок, пути их устранения.

7. Схематическая модель планера

Теоретические сведения.

Планирующий полёт. История планеров. Конструкция планера. Способы запуска планеров. Материалы для изготовления моделей. Выбор схематической модели планера.

Практические работы.

Изготовление элементов крыла, стабилизатора, киля, фюзеляжа. Стапель, оправка для нервюр. Регулировка и запуск моделей планеров. Запуск моделей метанием, резиновой катапульты, использование леера при запуске моделей.

8. Запуски и пробные полеты

Практические работы.

Требования к запуску и полетам. Проведение инструктажа. Соблюдение правил техники безопасности. Регулировка и запуск планеров. Анализ допущенных ошибок, пути их устранения.

9. Схематическая модель самолета с резиномотором

Теоретические сведения.

Первые способы создания самолёта. Самолет Можайского. Полёты братьев Райт. Гражданские и военные самолёты. Основные элементы конструкции самолета.

Практические работы.

Изготовление схематических моделей самолета с резиномотором. Подготовка рабочих чертежей. Изготовление элементов крыла, стабилизатора, киля, фюзеляжа. Стапель, оправка для нервюр. Воздушный винт. Изготовление резиномотора. Регулировка модели.

10. Запуски и пробные полеты

Теоретические сведения.

Требования к запуску и полетам. Проведение инструктажа.

Практические работы.

Соблюдение правил техники безопасности. Регулировка и запуск самолетов. Обучение правильным приемам запуска моделей, игры на продолжительность и дальность полета, точность приземления. Учет хронометража. Анализ допущенных ошибок, пути их устранения.

11. Подготовка моделей к соревнованиям

Теоретические сведения.

Основные требования к моделям различных классов. Категории и классы моделей.

Практические работы.

Испытание модели. Отработка навыков управления моделью.

12. Участие в соревнованиях

Практические работы.

Проведение соревнований с построенными моделями.

13. Итоговое занятие

Практические работы.

Анализ выполненной работы за год. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей, отбор лучших на итоговую выставку. Подведение итогов.

Учебно-тематический план

№	Тема	теория	практика	всего
1	Вводное занятие	2	-	2
2.	Знакомство. История авиации и авиамоделизма. Классы авиамodelей.	2	-	2
3	Бумажные летающие модели. Основы	2	4	6

	аэродинамики. Основные части самолета (планера). Изготовление простейшей летающей модели			
4	Тренировочные запуски модели планеров	-	2	2
5.	Модели из пенопласта- метательная модель полукопия - модель планера - модель самолета с резиномотором	6	20	26
6.	Тренировочные запуски модели планеров	-	6	6
7.	Схематическая модель планера	8	26	34
8.	Запуски и пробные полеты		6	6
9.	Схематическая модель самолета с резиномотором	6	34	40
10	Запуски и пробные полеты	-	6	6
11.	Подготовка моделей к соревнованиям	-	6	6
12	Участие в соревнованиях		6	6
13	Итоговое занятие	2		2
	Итого	28	116	144

Формируемые знания и умения

Обучающиеся первого года обучения должны знать:

- меры безопасности при работе в лаборатории;
- назначение инструментов, необходимых для работы;
- общие понятия об аэродинамике;
- основные конструктивные особенности модели (самолёта);
- схемы построения простейших летательных аппаратов;
- сведения по истории развития авиации.

Обучающиеся первого года обучения должны уметь:

- пользоваться инструментами;
- разрабатывать рабочие чертежи изготавливаемых моделей;
- самостоятельно изготавливать простейшие авиамodelи;
- пользоваться справочной литературой.

Содержание программного материала второго года обучения.

Цель: создание условий для формирования знаний и умений у воспитанников при самостоятельном изготовлении сложных моделей.

Задачи:

1. развивать рационализаторскую смекалку, творческие способности и мотивацию к познанию;
2. формировать знания кружковцев по ТБ при работе с электрооборудованием;
3. дать общие понятия об аэродинамике, метеорологии;
4. познакомить с общими устройствами и принципами работы несущих плоскостей и силовых агрегатов моделей;
5. учить самостоятельно, разрабатывать рабочие чертежи изготавливаемых моделей, изготавливать более сложные модели и принимать участие с ними в различных соревнованиях;
6. научить пользоваться специальной литературой при поиске необходимой информации;
7. Принимать участие в исследовательской экспериментальной работе и выставках технического творчества, спортивно-технических соревнованиях.

На втором году занятий продолжается изучение устройства самолета. Осваиваются технологии изготовления кордовых и радиоуправляемых моделей и их деталей. Развивается техническое мышление, умения и навыки в пользовании различным ручным инструментом и приспособлениями.

Обучение и работа проводится по учебному плану и совместно с ребятами первого года обучения. Это позволяет ребятам работать в коллективе, помогать, советовать и делиться опытом изготовления моделей и участия в соревнованиях, подготавливая смену в команде младших школьников.

Главной целью работы учащихся на втором году обучения является постройка авиамоделей для участия в соревнованиях. При этом они изучают особенности полета и эксплуатации, а также правила проведения соревнований с моделями своего класса.

Во второй год обучения программой предусматривается годовая нагрузка 216 часов. Кружок работает 2 раза в неделю по 3 часа.

Содержание программы второго года обучения.

1. Вводное занятие.

Цели и задачи учебного года. План работы. Обсуждение.

Инструктаж по технике безопасности при работе с режущим инструментом. Материал, используемый для изготовления моделей. Работа с литературой по авиамоделизму

2. История авиации Достижения авиации сегодня.

Теоретические сведения.

Основные события и даты в истории авиации. Выдающиеся конструкторы и их лучшие самолеты. Рассказ о Туполеве А.Н., Поликарпове Н.Н., Яковлеве А.С., Лавочкине С.А., Микояне А.И., Сухом П.С., Ильюшине С.В., Антоновне О.К. Летные данные современных самолетов.

3. Модель планера

Теоретические сведения.

Планер- летательный аппарат, не имеющий двигательной установки. Конструкция планера, форма. Отличительные особенности крыла. Профиль крыла. Схема хвостового оперения. Требования к модели.

Практические работы.

Выбор модели планера для изготовления. Расчёт параметров. Подготовка рабочих чертежей. Изготовление модели планера.

4. Тренировочные запуски модели планера.

Теоретические сведения.

Требования к запуску и полетам. Проведение инструктажа. Соблюдение правил техники безопасности. Правила регулировки и запуска планеров. Анализ допущенных ошибок, пути их устранения.

Практические работы.

Испытания, регулировочные запуски. Тренировочные запуски модели планера.

5. Фюзеляжная модель самолета с резиномотором.

Теоретические сведения.

Технические требования к спортивным моделям. Материалы для свободнолетающих моделей и резиномотора, способы их обработки. Методика расчёта параметров резиномоторной модели самолета. Основные части самолета: фюзеляж, крыло, хвостовое оперение, стабилизаторы, киль, шасси. Технологические приёмы изготовления деталей моделей. Изготовление чертежа резиномоторной модели. Заготовка материалов: кромок, нервюр, применение спец. оснасток при изготовлении нервюр. Изготовление винтомоторной группы. Резиномотор. Сборка, оклейка.

Практические работы.

Выбор модели самолета с резиномотором для изготовления. Расчёт параметров. Подготовка рабочих чертежей. Изготовление модели самолета с резиномотором.

6. Тренировочные запуски моделей самолетов

Практические работы.

Требования к запуску и полетам моделей самолетов. Проведение инструктажа. Соблюдение правил техники безопасности. Регулировка и запуск самолетов. Отработка навыка взлёта и посадки моделей. Пилотирование моделей. Учет хронометража. Анализ допущенных ошибок, пути их устранения.

7. Воздушные винты

Теоретические сведения.

Устройство воздушного винта. Работа воздушного винта. Основные геометрические величины, характеризующие воздушный винт. Теоретический шаг воздушного винта. Действительный шаг винта. Скольжение винта. Статическая, динамическая сила тяги воздушного винта.

Практические работы.

Изготовление воздушных винтов для резиномоторных моделей.

8. Запуски авиамodelьных двигателей.

Теоретические сведения.

Электродвигатели, редукторы, принцип работы электродвигателя и регулировки тяги. Представление о двигателе внутреннего сгорания. Правила эксплуатации авиамodelьных двигателей. Техника безопасности при работе с двигателем. Принципы устройства винтомоторной группы на основе электродвигателей и измерения статической тяги.

Практические работы.

Отработка навыка взлёта и посадки моделей. Пилотирование моделей. Учет хронометража. Анализ допущенных ошибок, пути их устранения.

9. Кордовая учебно - тренировочная модель самолета.

Теоретические сведения.

Технические требования и особенности конструкции кордовой учебно-тренировочной модели.

Практические работы.

Подготовка рабочих чертежей. Изготовление деталей модели. Сборка. Испытание модели. Отработка навыков управления моделью.

10. Запуски и пробные полеты кордовой учебно - тренировочной модели самолета

Практические работы.

Требования к запуску и полетам. Проведение инструктажа. Соблюдение правил техники безопасности. Регулировка и запуск самолетов. Отработка навыка взлёта и посадки моделей. Пилотирование моделей. Учет хронометража. Анализ допущенных ошибок, пути их устранения.

11. Подготовка моделей к соревнованиям

Практические работы.

Основные требования к моделям различных классов. Категории и классы моделей. Испытание модели. Отработка навыков управления моделью.

12. Участие в соревнованиях

Практические работы.

Организационные вопросы. Организация показательных выступлений. Техника безопасности на соревнованиях.

13. Итоговое занятие

Практические работы.

Анализ выполненной работы за год. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей, отбор лучших на итоговую выставку. Подведение итогов, награждение лучших кружковцев.

Учебно-тематический план

№	тема	теория	практика	всего
1	Вводное занятие	3	-	3
2.	История авиации Достижения авиации сегодня.	3	-	3
3	Модель планера	3	12	15
4	Тренировочные запуски модели планеров	-	6	6
5.	Фюзеляжная модель самолета с резиномотором	6	33	36
6.	Тренировочные запуски моделей самолетов	-	12	12
7.	Воздушные винты	3	30	33

8.	Авиамодельные двигатели	3	18	21
9.	Запуски авиамодельных двигателей	-	12	12
10	Кордовая учебно - тренировочная модель самолета	3	30	33
11.	Запуски и пробные полеты кордовой учебно - тренировочной модели самолета	-	15	15
12	Подготовка моделей к соревнованиям	-	12	12
13	Участие в соревнованиях	-	12	12
	Итоговое занятие	3		3
	итого	72	144	216

Формируемые знания и умения.

Обучающиеся второго года обучения должны знать:

- правила и меры безопасности при работе с электрооборудованием;
- основные характеристики и элементы моделей (самолётов);
- общие устройства и принцип работы несущих плоскостей и силовых агрегатов моделей;
- общие сведения об аэродинамике, метеорологии;
- регулировка авиамodelей, проведение испытаний.

Обучающиеся второго года обучения должны уметь:

- самостоятельно разрабатывать рабочие чертежи и изготавливать модели по ним;
- пользоваться специальной литературой при поиске необходимой информации.
- изготавливать более сложные модели и принимать участие с ними в различных соревнованиях.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Использование методов ТРИЗ-технологий на занятиях авиамодельного кружка

– План-конспект занятия: «Изучение конструкции модели планера «Стриж».

- = Технологическая карта «Изготовление модели-копии самолета истребителя ЛА-5»
- = Технологическая карта «Изготовление деревянного воздушного винта»

Использование методов ТРИЗ-технологий на занятиях авиамodelьного кружка

Тема: «Изучение конструкции модели планера «Стриж»

Метательный планер «Стриж» рассчитан на юных спортсменов. Небольшой по размеру и простой в изготовлении предназначен для запусков с резиновой катапульты в тихую погоду.

Работу над моделью начинают с подбора материала и инструмента. Понадобятся: пенопласт для крыла и хвостового оперения (для этой цели подойдёт потолочная плитка), клей ПВА, сосновая рейка для фюзеляжа и пилона, трёхслойная фанера, плотная бумага, резиновая нить, лобзик, мелкозернистая наждачная бумага и острый нож.

Последовательность изготовления такова. (приложение №1) Из листа потолочной плитки по шаблону ножом вырезают крыло, стабилизатор и киль. При правильной и точной работе ножом отпадает необходимость последующей обработки деталей. Если края вырезанных деталей получились неровными, нужно обработать их с помощью наждачной бумаги, наклеенной на небольшой деревянный брусок. Киль приклеивается на стабилизатор по центральной линии под прямым углом к его плоскости. На центральную часть крыла сверху и снизу приклеиваются бумажные накладки, при этом крылу задаётся небольшой угол V , около 10° . Для этого на крыло кладут линейку точно по центру и приподнимают другую половину, изгибая крыло в центре. Задав необходимый угол, крыло оставляют до полного высыхания клея.

Из фанеры по шаблону лобзиком выпиливается носовая часть фюзеляжа, обрабатываем наждачным бруском и приклеиваем рейку. После высыхания клея сужаем рейку к хвостовой части обработав её снизу. К крылу снизу, точно по центру подклеивается пилон. На готовый обработанный фюзеляж приклеивается стабилизатор с уже приклеенным килём. Контролируем точность расположения деталей.

Последний этап-сборка всей модели. К фюзеляжу резиной приматывается крыло за выступающие части пилона. Модель готова к полету.

План-конспект занятия
Тема: «Изучение конструкции модели планера «Стриж»

Цель: Изготовить летательный планер «Стриж»

Задачи:

1. познакомить с разновидностями моделей планеров;
2. развитие творческих способностей, инициативы и самостоятельности;
3. развитие внимания, памяти, умений обосновывать свои действия, делать выводы, определять цели, обеспечивать самоконтроль;
4. совершенствование умений и приемов учебной работы (планировать, организовывать учебную деятельность, воспринимать и перерабатывать информацию – выделять главное).
5. продолжить развитие эстетического вкуса;
6. воспитание интереса к предмету, уважения к близким людям, добросовестного отношения к своим обязанностям.
7. воспитывать у учащихся чувство ответственности, инициативности, трудолюбия.

Тип занятия: комбинированный

Материально-техническое обеспечение урока:

1. компьютер,
2. проекционное оборудование,
3. схематический рисунок планера

Термины:

планёр — непосредственно летательный аппарат, способный летать, а, точнее, планировать;

плáнер — несущая конструкция самолёта или др. летательного средства, включая сам планёр (то есть о несущей конструкции планёра можно сказать: *планер планёра*)

Ход занятия

№ п/п	Содержание и структура занятия	Время	Деятельность педагога	Деятельность воспитанника
1.	Организационная часть	2	Проверяет готовность учащихся, наличие учащихся, проводит инструктаж по ТБ	Внимательно слушает и расписывается в тетради инструктажа по ТБ
2.	Целеполагание и мотивация.	2		

3.	<p>Теоретическая часть занятия: разработка технологического процесса изготовления планера</p> <p>Подведение итогов выполнения творческого домашнего задания</p>	15	<p>Беседует с учащимися с целью выяснения знаний по теме «Разновидности моделей планеров. Метательные модели планеров».</p>	<p>Организуются в группы и в группах рассказывают то, что узнали по творческому заданию. Анализируют творческие отчеты других групп, обсуждают новые знания со всеми, выстраивают схему по теме «Разновидности моделей планеров» Оценивают вклад каждого в поиске информации по теме</p>
4.	<p>Ознакомление с новым материалом: просмотр схематического рисунка метательной модели планера. Составление алгоритма работы над изделием</p>	20	<p>Организует творческую работу учащихся. Развивает системно-логическое мышление, направляет детей на самостоятельное составление алгоритма работы над изделием</p>	<p>Решают познавательные задачи, актуализируют знания. Развивают своё системно-логическое мышление</p>
5.	<p>Практическая часть занятия: Изготовление метательной модели планера «Стриж»</p> <p>Подведение итогов практической работы</p>	45	<p>Беседует с учащимися с целью выявления усвоения знаний. Наблюдает за правильностью выполнения работы, оказывает помощь по выявлению и устранению ошибок, организует взаимопроверку результатов.</p>	<p>Организуются в пары, заслушивают инструктаж, выполняют действия в соответствии с разработанным алгоритмом</p> <p>Самоконтроль и взаимоконтроль, самокоррекция и взаимокоррекция.</p> <p>Самооценивание</p>
6.	<p>Подведение итогов занятия:</p> <p>Вопросы к учащимся:</p> <p>-Какие перед нами</p>	5	<p>Организует обсуждение итогов занятия, организует оценку деятельности учащихся, ставит</p>	<p>Участвуют в подведении итогов занятия.</p> <p>Усвоение теоретических положений.</p>

стояли цели?

задачи на будущее.

-Справились ли мы с работой?

-Какие были трудности?

-Хотели ли бы вы научиться изготавливать другие разновидности моделей планеров?

-Где эти знания могут вам пригодиться в жизни?

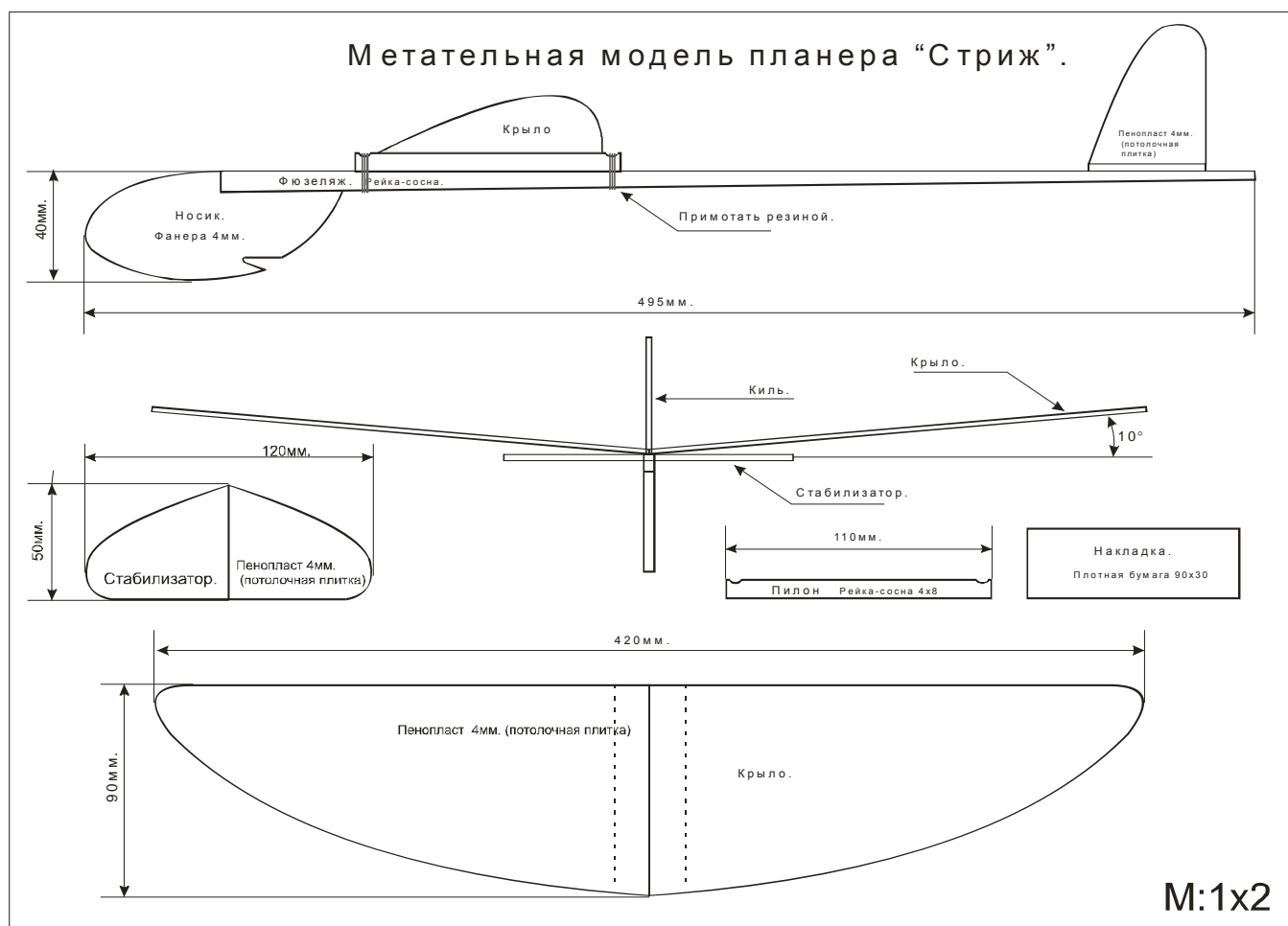











Таблица 1. Технологическая карта «Изготовление модели-копии самолета истребителя ЛА-5»

№ о п.	Технологическая операция	Технические условия выполнения операции	Рисунок (фотография)	Оборудование, инструменты, материалы
1	2	3	4	5
1	Подготовка материалов	Выбрать материалы - эпоксидная смола ЭДП-40, ёмкость для размешивания эпоксидной смолы, стеклоткань средней плотности, полотняного и саржевого плетения, молярные кисти разной ширины, ножницы и канцелярский нож, абразивная бумага разной зернистости, резиновые перчатки, хозяйственное мыло		
2	Подготовка формы - матрицы	Почистить, помыть форму, разобрать на составные части		Мыло, щётка
3	Нанесение разделительного слоя на форму - матрицу	Нанести восковую мастику на матрицы с помощью тканевого тампона, после высыхания (15-20мин.) легко располировать сухой хлопчатобумажной тканевой салфеткой, в труднодоступных местах использовать кисть. Рекомендуется наносить 4-5 слоев массы с перерывом в 4-6 часов		Восковая мастика, тканевая салфетка, мягкая кисть





Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
4	Приготовление эпоксидной смолы	Развести смолу с отвердителем, в пропорции 10х1		Эпоксидная смола, отвердитель
		Добавить после тщательного размешивания мелкодисперсный наполнитель - алюминиевую пудру		алюминиевая пудра
5	Нанесение эпоксидной смолы на матрицу	Нанести смолу равномерно кистью средней мягкости на внутреннюю поверхность матрицы.		Кисть, смола,
6	Подсушивание смолы	Дать смоле подсохнуть, в течение 30-40 минут		






Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
7	Раскрой стеклоткани	Нанести разметку на стеклоткань		Линейка, маркер
		Порезать стеклоткань нужно предварительно на размеченные части		Ножницы
8	Наклеивание полос стеклоткани на подсыхшую смолу	Выложить ткань в форме, не допуская образования складок и воздушных пузырей		Стеклоткань
9	Обрезка стеклоткани	Обрезать стеклоткань выступающую за край формы ножницами		Ножницы






Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
10	Нанесение эпоксидной смолы на стеклоткань			Эпоксидная смола, ёмкость для клея, палочка для размещения
11	Наклеить второй слой стеклоткани	Выложить плотную саржевую стеклоткань в форме, не допуская образования складок и воздушных пузырей		Саржевая стеклоткань
12	Обрезка стеклоткани	Обрезать ножницами стеклоткань, выступающую за край формы		Ножницы
13	Нанесение завершающего слоя смолы на стеклоткань	Широкой кистью, густо нанести эпоксидную смолу		Смола, кисть


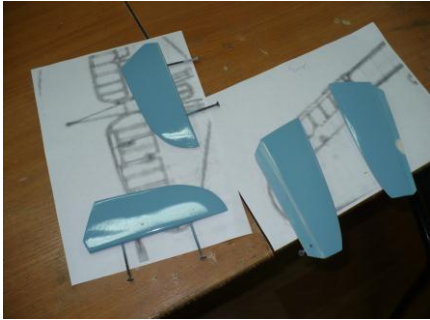



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
14	Удаление краев стеклоткани с «корок»	Срезать ножом края стеклоткани		Канцелярский нож
15	Склеивание частей модели	Нанести клей на края «корок»		Клей, кисть
16	Сборка частей матрицы	Соединить части матрицы с «корками» внутри, зафиксировать струбцинами.		Формаматрица, струбцины
17	Разбор формы-матрицы	Удалить струбцины и разобрать матрицу		Нож
18	Обработка склеенных «корок»	Срезать ножом выдавленный клей		Нож

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
19	Окраска фюзеляжа и крыльев	Загрунтовать и окрасить нитроэмалью		Грунтовка, нитроэмаль, Покрасочный пистолет.
20	Изготовление капота моторного отсека	Пропитать эпоксидной смолой капроновые чулки натянутые в несколько слоев на болванку капота		Болванка, смола, кисть
21	Обработка капота	Обработать капот напильником и абразивной бумагой не снимая с болванки		Напильник, абразивная бумага, токарный станок ТВ-6
22	Изготовление элеронов и оперения	Выпилить элероны и оперение лобзиком.		Лобзик,
		Обточить на шлифовальном станке		Шлифовальный станок

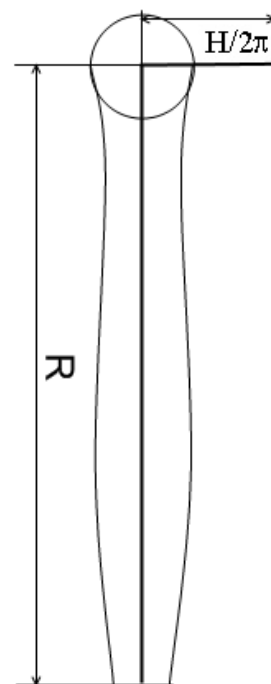
Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
23	Грунтовка и окраска деталей оперения	Загрунтовать оперение автомобильной грунтовкой		Грунтовка
		Окрасить оперение		Нитрокраска
24	Изготовление и установка шасси	Изготовить шасси. Просверлить отверстие вклеить стойки шасси		Дрель, клей, кисть
25	Установка капота	Приклеить капот		Клей, кисть
26	Изготовление и установка фонаря кабины	Изготовить фонарь кабины. Приклеить на фюзеляж		Клей, кисть

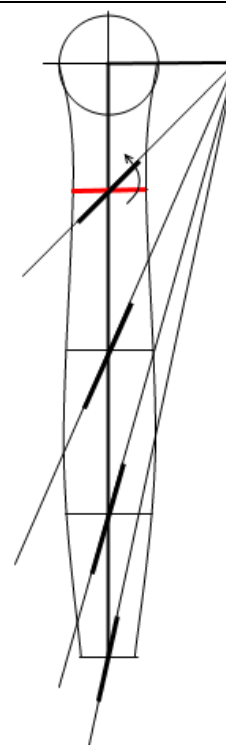
Технологическая карта Изготовление деревянного воздушного винта

Чертёж винта

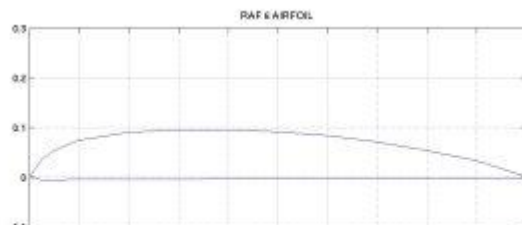
Сначала потребуется определить для своего винта шаг H на основе диаметра, мощности и оборотов. С помощью программы Prop Selector (поиском в гугле) или по графикам в статьях по расчету винтов, рисуем оси и вид одной лопасти винта в плане в натуральную величину. Форму винта можно посмотреть на картинках в интернете, или просто нарисовать от руки. Максимальная ширина лопасти берется из методик расчета в статьях, обычно это от 5 до 10% от диаметра. Возьмём 10%, то есть для винта диаметром 373 мм ширина лопасти будет примерно 37 мм.



Далее разбиваем лопасть через каждые 10 мм и рисуем основание для профилей. Проводим линии от точки $H/(2*3.14)$, где H - шаг винта, измеряем линейкой ширину лопасти в этой точке (отмечено красным) и откладываем это расстояние на наклонной линии. То есть как бы поворачиваем ширину лопасти на текущий угол атаки (показано стрелкой).



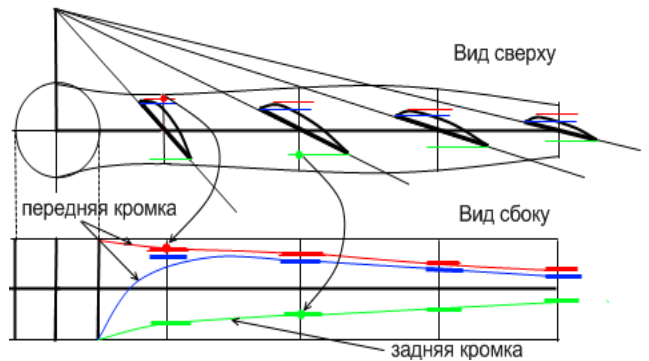
Далее от руки рисуем профили с



постепенно уменьшающейся толщиной, ориентируясь на изображение наиболее часто используемого в пропеллерах профиля RAF-6

Находим на вертикальных линиях три точки: верхняя граница (красные линии), передняя кромка (синие линии) и заднюю кромку (зеленые линии). В будущем после вырезания из заготовки формы винта в плане, мы эти линии перенесем на боковины, примерно как показано на этом рисунке:

Причем на одной боковине будет красная и синяя линия (передняя кромка), а на противоположной только одна зеленая (задняя кромка).



Изготовление винта

В этом примере делается винт 14.7x10 (в дюймах, 14.7 - диаметр, 10 - шаг), но принцип одинаков для любого диаметра. Вырезаем из бумаги нарисованную выше одну лопасть



Рисуем на заготовке центральную линию-ось, прибиваем шилом бумажный чертеж лопасти в центре ступицы, проверяем, чтобы совпали оси на заготовке и на чертеже и обводим лопасть. Потом поворачиваем бумажку против часовой стрелки, не вынимая шила, и обводим вторую лопасть. Должно получиться так:



И вырезаем лобзиком форму винта в плане. Поперечные надрезы делать необязательно, лобзик поворачивается хорошо и так.



Теперь рисуем на боковинах согласно чертежу выше с одной стороны переднюю кромку и верхнюю границу, а на другой боковине заднюю кромку

Расстояния можно измерять от средней линии, то есть от оси. Но мне удобнее все расчеты делать от верхней стороны бруска-заготовки. Следите за направлением вращения винта! В данном примере вращение против часовой стрелки, если смотреть на двигатель со стороны винта.

Теперь стачиваем на вертикальном шлиф станке лишний материал ниже нижней и выше верхней кромки.

То есть сначала вы "соединяете" синюю и зеленую линию, получаете нижнюю прямую поверхность. А после горизонтально по красной линии (а лучше нарисовать красные на обеих боковинах, но можно резать горизонтально и по одной), стачивая верхний заведомо ненужный материал. В итоге получится уже нечто похожее



на лопасть

Теперь можно на глаз срезать угольничек по задней кромке в верхней части (увидите на заготовке где явно лишний материал). Либо на чертеже провести линии от задней кромке к верхней и нарисовать получившуюся линию на верхней отпиленной поверхности. А потом срезать ножом от нее к задней кромке



Здесь же можно довести форму верхней изогнутой части профиля, сделав ее похожей на закругленную. Нож хорошо срезает тонкие слои древесины, если держать его боком и вести вдоль поверхности.



Для примера, вторую лопасть я сделал "традиционным" способом, то есть множеством надпилов, не доходя миллиметр до линий на боковинах



Лобзиком можно делать очень частые надпилы, так как это легко. Рекомендуется шаг не реже 1-2 см. После снять лишний материал с помощью стамески. Но как видно на рисунке, поверхность получается очень грубой с множеством надпилов



Дальнейшую обработку повести круглым рашпилем, либо на вертикальном шлифовальном станке.



Остается сделать финишную обработку ручной болгаркой с лепестковым наждачным диском



Сначала обработать грани, чтобы они стали точно по нарисованным линиям, а после для нижней поверхности сделать ее плоской, а верхнюю закруглить по форме профиля (на глаз). Вести



болгарку надо от ступицы к кончикам винта плавными движениями, как будто гладите лопасть. Это позволяет сделать лопасть по размаху гладкой и обойтись без шаблонов. В итоге получится практически готовая лопасть, окончательную доводку произвести вручную, при помощи абразивных шкур разной зернистости (от грубой к мелкой)

Теперь покройте винт слоем лака и оставьте на сутки. Старайтесь наносить лак тонким слоем, потому что при высыхании он может стечь к краю лопасти, образовав на кромке капельки. Удобно зажать отвертку в тиски и оставить винт на ней



Список использованной литературы

- 1 Назарбаев Н.А Повышение благосостояния граждан Казахстана – главная цель Государственной политики: Послание Главы государства народу Казахстана // Казахстанская правда. 7 февраля 2014. С. 1-2
- 2 Альтшуллер Г.С. Методика изобретательского творчества. - Минск, 2000. - 24 с.
- 3 Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательных задач / Генрих Альтшуллер. - М., 2007. - 400 с.
- 4 Поиск новых идей: от озарения к технологии (теория и практики решения изобретения задач). / Г.С. Альтшуллер, Б.Л.Злотин, А.В. Зусман, В.И.Филатов. - Кишинев, 1989. - 380 с.
- 5 Учителям о ТРИЗ. Выпуск 3. Сборник метод. Материалов по преподаванию теории решения изобретательных задач в школе. - С-Пб., 1999. - 184 с.
- 6 ТРИЗ-педагогика: диалог теории и практики: Межвузовский сборник научн. Трудов / Под ред. А. Нестеренко, В. Ширяевой. - Саратов, 2007. - 104 с.

- 7 Новые ценности образования: ТРИЗ-педагогика. / Главный редактор Н.Б.Крылова. - М., 2003. – 240 с.
- 8 Толмачев А.А. Диагноз: ТРИЗ. / А.А.Толмачев. - 2004. - 496 с.
- 9 Смолкин А.М. Методы активного обучения: Науч.- метод. Пособие. – М.: Высш. шк., 1999. – 155 с.
- 10 Ширяева В.А. ТРИЗ-педагогика: от теории к практике: учеб. Метод. Пособие/ В.А.Ширяева. - Саратов, 2006. - 72 с.
- 11 Ширяева В.А. Методология изобретательства в педагогике: ТРИЗ - педагогика как креативная технология образования: Учеб. Метод. Пособие/ В.А.Ширяева. - Саратов, 2003. - 80 с.
- 12 Зиновкина М.М., Гареев Р.Т., Андреев С.П. Психология творчества: развитие творческого воображения и фантазии в методологии ТРИЗ: Учеб. Пособие. - М., 2004. - 364 с.
- 13 Викентьев И.Л., Каиков И.К. Лестница идей: Основы теории решения изобретательных задач в примерах и задачах. - М., 1992. - 104 с.
- 14 Нестеренко А.А. Страна загадок. / А.А.Нестеренко. - Ростов-на-Дону, 1993. - 32 с.
- 15 Андриянов Л., Галагузова М.А., Каюкова Н.А., Нестерова В.В., Фетцер В.В. Развитие технического творчества младших школьников.- М.: Просвещение, 1990. – 275 с.
- 16 Клеймихина Т.В., Креина С.А. От Незнайки до.../ Худ. О.Р.Гофман. - С-Пб., 1996. - 174 с.
- 17 Бухвалов В.А., Мурашковский Ю.С. Изобретаем черепаху. - М.: Педагогика, 1990. -78 с.
- 18 Марико В.В. Система курсовой подготовки в условиях дополнительного профессионального образования педагогов на основе компетентностного подхода. – Нижний Новгород, 2009. – 20 с.
- 19 Рожков В.С. Авиамодельный кружок: Пособие для руководителей кружков. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2006. – 144с.
- 20 Соболев Д. История самолетов: Начальный период. - М.: 1995. - 201 с.
- 21 Анохин П.Л., Иванников Д.А. Авиамодельный кружок в школе. - М.: 2008. - 30 с.
- 22 Бабаев Н. Как организовать авиамодельный кружок. - М.: 2005. 65 с.
- 23 Гаевский О. К. Технология изготовления авиационных моделей. -М.: 2002. - 64 с.
- 24 Альтшуллер Г.С. Маленькие необъятные миры. Стандарты на решения изобретательских задач. - Нить в лабиринте ./ Сост. А.Б.Селюцкий. - Петрозаводск: Карелия, 2008. – 230 с.
- 25 Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. - Новосибирск: Наука, 1996. - 209 с.
- 26 Меерович М.И., Шрагина Л.И. Основы культуры мышления//Школьные технологии. Россия. N5-97. - 200 с.
- 27 Гаевский О. К. Технология изготовления авиационных моделей. - М.: 2002. – 145 с.

- 28 Шавров В.Б. История конструкций самолетов в СССР 1938-1950гг. – М.: 2001. – 110 с.
- 29 Ермаков А. М. Авиамodelьные соревнования. – М.: 2000. - 60 с.
- 30 Горбенко К.С. Самолеты строим сами. – М.: Машиностроение, 1989. – 140 с.
- 31 Костенко И., Микиртумов Э. Летающие модели. - М.: 2006. - 95с.
- 32 Ермаков А. Простейшие авиамodelи.- М: Просвещение, 2011. – 135 с.
- 33 Рожков В.С. Строим летающие модели. – М.: Патриот, 1990. – 159с.
- 34 Шекунов Е.Д. Как построить летающую модель / Руководство для кружков. - М.: 2006. - 144 с.
- 35 Шир Веслав. Миниатюрная авиация. Варшава, Изд-во «Сообщения и связи», 2008. – 89 с.
- 36 Костенко И. Проектирование и расчет моделей планеров. - М.: 2008. - 202 с.
- 37 Бородин В.А. Авиамodelьный пульсирующий воздушно-реактивный двигатель. - М.: 2001. – 153 с.
- 38 Жидков С. Секреты высоких скоростей кордорных моделей самолетов. 2007. – 189 с.
- 39 Киселев Б. Модели воздушного боя. - М: 2008. -224 с.
- 40 Воронин В., Колесников П. Советские истребители Великой Отечественной войны. – М.: 2001. – 56 с.
- 41 Исторические серии по авиационной технике. Издательство: ОНТ: 2003. – 203 с.
- 42 Исторические серии по авиационной технике. М.: «Арсенал-Пресс»: 2011. – 183 с.
- 43 Исторические серии по авиационной технике. Издательство: Гончарь: 2010. – 252 с.