

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА «ОТ МЕЧТЫ К ПОЛЕТУ»

(возраст детей – 7-17 лет; срок реализации – 4 года)

*Горчаков Г.В.,
педагог дополнительного образования
ЦВР «ЛАД», г. Радужный, Владимирская обл.*

Пояснительная записка

Программа «От мечты к полету» рассчитана на учащихся 1-11 классов и предусматривает приобретение ими основных знаний по аэродинамике, теории полета модели ракеты и самолета, методике расчета конструкции моделей, основных методов обработки различных материалов, работы с различными инструментами.

Направленность программы спортивно-техническая. Изучение и анализ литературы, личного опыта и опыта коллег соперников, проектирование и конструирование, регулирование и запуск моделей ракет самолетов и вертолетов, выступление с ними на соревнованиях различного уровня.

Новизна состоит в том, что в образовательном процессе в органическом единстве учащимся преподают элементы проектной и технологической культуры как важные составляющие культуры современного человека. Во время занятий воспитанники получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

Актуальность обусловлена общественной потребностью в творчески активных и технически грамотных молодых людях, в возрождении интереса молодежи к современной технике, и воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Педагогическая целесообразность – помочь воспитанникам усвоить знания, умения и навыки в выбранной сфере деятельности, развивать у них потребность в творческой деятельности, приобщать их к культурно-историческим ценностям.

Цель:

формирование у учащихся черт, качеств социально активной личности: самостоятельной, с творческим мышлением, включенным в деятельность по проектированию, конструированию и эксплуатации авиа- и ракетомоделей.

Задачи:

- 1) Формирование устойчивого интереса к техническому творчеству, потребности в постоянном самообразовании.
- 2) Воспитание у учащихся социальной компетентности посредством привития навыков работы в группе, творческом коллективе.
- 3) Воспитание внимания, аккуратности, целеустремленности, трудолюбия.
- 4) Воспитание устойчивой потребности к разумной организации своего свободного времени.
- 5) Осуществление содействию исследовательской активности и профессиональной ориентации учащихся;
- 6) Обогащение социального опыта детей через занятия, участие в соревнованиях, посещение музеев авиации, участие в выставках технического творчества.

Программа предназначена для педагогов дополнительного образования, рассчитана на 4 года обучения, в случае необходимости может быть использована в течение более длительного срока. После прохождения четырехлетнего цикла педагог может дополнить программу, исходя из своего опыта, специализации, интересов и навыков детей. Время, отведенное на обучение, составляет 144-288 часа в год, причем практические занятия составляют около 80% программы.

Программа предполагает занятия детей в группах трёх уровней обучения:

- группа 1-ого уровня – обучение детей при общем развитии без выраженных интересов;
- группа 2-ого уровня – обучение детей с выраженными признаками одаренности;
- группа 3-его уровня – предусматривается допрофессиональная подготовка обучающихся.

На занятиях решаются следующие задачи:

- а) В группах 1-ого уровня обучения:
 - Ознакомление детей с основными приёмами работы различными инструментами и с различными материалами, а также изготовление простейших моделей (ракеты, метательного планера, резиномоторного вертолёт);
 - развитие познавательного интереса детей, расширение их информированности, обогащение навыками общения и совместной деятельности.
- б) В группах 2-ого уровня обучения:
 - формирование устойчивого интереса к техническому творчеству, потребности в постоянном самообразовании;

- создание условий для удовлетворения образовательных запросов и потребностей, самореализация в техническом творчестве;
- содействие изучению образовательной программы, овладению техническим мастерством в изготовлении моделей нечемпионского класса (F-1Н, G, Р) и использовании их на тренировках и соревнованиях.

с) В группах 3-его уровня обучения:

- формирование потребности в самостоятельности, саморазвитии, рефлексии;
- содействие формированию профессиональных предпочтений в сфере технического творчества;
- развитие исследовательской активности и коммуникативной культуры личности, социализации учащихся;
- содействие углублённому изучению программы, совершенствованию технического мастерства в классе моделей чемпионского класса (F-1А, В, С, Р).

Предполагаемые педагогические результаты, знания, умения, навыки, которыми должны овладеть обучающиеся к концу каждого уровня обучения

К концу первого уровня обучения учащийся должен знать:

- краткую историю космонавтики и ракетомоделизма;
- основы теории полета, основные части ракеты и модели, реактивную тягу, ЦТ и ЦД, устойчивость;
- правила техники безопасности в работе со столярными и слесарными инструментами.

должен уметь:

- работать инструментами: ножом, пилой, напильником, дрелью, рубанком, молотком, лобзиком;
- изготавливать простейшие детали модели, собирать из них модель ракеты.

К концу второго уровня обучения учащийся должен знать:

- единую спортивную классификацию, требования к спортивным моделям;

- типы модельных двигателей, принцип их работы;
- основные принципы проектирования ракет- и авиамоделей.

должен уметь:

- вычерчивать рабочие чертежи;
- изготавливать модели чемпионских классов;
- эксплуатировать модельные двигатели, самостоятельно запускать модели.

К концу третьего уровня обучения учащийся должен знать:

- теорию полета ракеты и самолета;
- конструкцию ракеты и самолета;
- правила проведения соревнований;
- особенности полета модели в различных метеословиях.

должен уметь:

- активно осуществлять проектировочную деятельность в разработке отдельных деталей и частей моделей;
- изготавливать сложные модели ракет и самолетов;
- самостоятельно их регулировать и запускать.

Контроль ЗУН осуществляется на каждом занятии и в процессе практического изготовления моделей (анкетирование, диагностика личностного роста, тестирование), в процессе тренировочных запусков моделей и через участие в соревнованиях и выставках.

Рекомендуемый минимальный: состав группы первого уровня обучения 10-12 человек, второго 8- 10 человек, третьего - не менее 6-8 человек.

При наборе обучающихся первого года обучения следует комплектовать группу с превышением состава, так как существует естественный отсев членов объединения в период обучения и, кроме того, не все дети по тем или иным причинам могут принять участие в зачетных соревнованиях.

В группы первого уровня обучения принимаются все желающие, специального отбора не производится. В группу второго уровня обучения могут поступать и вновь прибывающие после специального тестирования при наличии определенного уровня общего развития и интереса. В группу третьего уровня обучения зачисляются обучающиеся, прошедшие полный курс занятий в группе второго уровня обучения и показавшие хорошие результаты. Недостающие навыки и умения восполняются на индивидуальных занятиях.

Занятия можно проводить с полным составом объединения, но по мере роста опыта занимающихся следует делать больший упор на групповые (2-3 человека) и индивидуальные занятия.

Порядок изучения тем в целом и отдельных вопросов определяется педагогом в зависимости от местных условий деятельности объединения.

Теоретические и практические занятия проводятся с привлечением наглядных материалов, использованием новейших методик. Педагог воспитывает у учащихся умение и навык самостоятельного принятия решений.

Обязательным условием является практическое участие обучающихся в соревнованиях по авиамodelьному спорту.

Практические занятия проводятся на тренировочном полигоне в парко-

вой зоне.

Образовательный процесс включает в себя различные методы обучения:

- репродуктивный (воспроизводящий);
- иллюстративный (объяснение сопровождается демонстрацией наглядного материала);
- проблемный (педагог ставит проблему и вместе с детьми ищет пути ее решения);
- эвристический (проблема формулируется детьми, ими и предлагаются способы ее решения).

Теоретическая часть программы дается в форме бесед с просмотром иллюстративного материала и подкрепляется практическим освоением темы.

Для осуществления эффективного воспитательно-образовательного процесса оборудован учебный кабинет ракето- и авиамodelьного направления деятельности.

Изготовление авиамodelей обусловлено следующими причинами: желание детей заниматься авиамodelями, модель самолета – это переходный вариант от модели ракеты к моделям ракетопланов во Владимирской области не проводятся соревнования ракетомodelистов, а у ребят есть большое желание участвовать в соревнованиях.

Учащиеся, успешно освоившие программу первого уровня обучения, переводятся в группу второго уровня обучения, а слабо освоившие - остаются на второй год в группе первого уровня обучения и занимаются по пунктам 5, 9, 10, 11 и 12 учебно-тематического плана первого уровня обучения.

Учащиеся группы второго уровня обучения, успешно освоившие программу, переводятся в группу третьего уровня обучения, а отстающие занимаются ещё один год по учебно-тематическому плану второго уровня обучения пунктам 8, 10, 11, 12 и 13.

Учащиеся третьего уровня обучения занимаются исследовательской деятельностью по темам: «Определение восходящих потоков воздуха», «Применение различных профилей крыла» и другим проблемным вопросам, которые возникают в процессе тренировок и соревнований.

Учащиеся, прошедшие полный курс обучения по программе, продолжают заниматься в объединении, совершенствуя свое техническое и спортивное мастерство (учебно-тематический план для группы 3-го уровня обучения п.1,3, 4,5,6,7).

Учебно-тематический план первого уровня обучения
(в неделю 2 занятия по 2 часа)

Темы занятий	Количество часов		
	Всего	Теоретических	Практических
1. Вводное занятие: Цели и задачи занятий, оборудование кабинета, меры безопасности.	2	2	-
2. Основы обработки различных материалов, применяемых в моделизме: - инструменты (столярные и слесарные); - материалы (дерево, металл, пластик, бумага, клей, лаки); - основные приемы работы столярным и слесарным инструментом; - основные приемы работы по дереву (разметка, пиление, соединение деталей, отделка лаком и краской), по металлу.	8 2 2 2 2	4 1 1 1 1	4 1 1 1 1
3. Классификация моделей ракет.	2	1	1
4. Теория полета модели ракеты.	2	1	1
5. Одноступенчатая модель ракеты: - корпус, головной обтекатель. - стабилизаторы, пых. - двигательный отсек. - парашют, лента. - модельные ракетные двигатели (МРД). - сборка модели, регулировка запуск.	24 4 4 2 6 4 4	4 - - - 2 1 1	20 4 4 2 4 3 3
6. Наземное оборудование для запуска моделей ракет: - назначение, конструкция. - принцип действия, практические пуски МР.	4 2 2	1 0,5 0,5	3 1,5 1,5
7. Метеорология, необходимые метеоусловия для полета модели ракеты.	2	1	1
8. Практические запуски моделей ракет: - меры безопасности, подготовка МР и старт. установки. - практические пуски МР.	6 2 4	1 1 -	5 1 4
9. Модель метательного планера: - крыло. - стабилизатор, киль. - фюзеляж - сборка модели - регулировка и запуск метательного планера, меры безопасности.	12 4 2 2 2 2	1 1 - - - -	11 3 2 2 2 2
10. Модель резиномоторного вертолета: - фюзеляж: трубка, рейка, киль, кабина; - лопасти; - резиномотор; - сборка модели вертолета; - регулировка и запуск модели вертолета, меры безопасности.	14 4 4 2 2 2	1 1 - - - -	13 3 4 2 2 2

11. Кордовая учебно-тренировочная модель самолета: - фюзеляж; - крыло; - стабилизатор, киль; - система управления; - сборка модели; - топливный бак; - двигатель внутреннего сгорания (ДВС): конструкция и принцип действия; - регулировка и запуск модели, меры безопасности.	40 4 8 5 5 5 3 4 6	3 - - - - 1 - 1 1	37 4 8 5 5 5 3 3 5
12. Подготовка и участие в соревнованиях: - правила проведения соревнований, меры безопасности; - тренировочные запуски моделей ракет и самолетов; - внутри-и-межкружковые соревнования.	20 2 8 10	2 2 - -	18 - 8 10
13. Итоговое занятие.	2	2	-
Итого:	144	27	117

Учебно-тематический план второго уровня обучения
(в неделю 3 занятия по 2 часа)

Тема занятий	Количество часов		
	Всего	Теоретических	Практических
1. Вводное занятие: цели и задачи занятий, меры безопасности	2	2	-
2. Расчет надежности модели ракеты	2	1	1
3. Компонировка модели ракеты, определение оптимальных параметров модели.	2	1	1
4. Методика расчета времени полета модели ракеты.	2	1	1
5. Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета	2	1	1
6. Аэродинамика жесткого и мембранного крыла, различных профилей крыла	2	1	1
7. Балистика полета модели ракеты	2	1	1
8. Классификация ракетопланов. Материалы и технология изготовления ракетоплана: - конструктивные особенности моделей ракетопланов, методика расчета; - крыло, стабилизатор, киль; - фюзеляж, двигательный отсек; - сборка модели ракетоплана, ее отделка; - регулировка и запуск модели ракетоплана, меры безопасности.	24 2 6 6 6 4	2 1 1 - - -	22 1 5 6 6 4
9. Основы теории полета самолета, модели самолета	2	1	1

10. Классификация моделей самолетов. Модель планера, резиномоторная модель (F- 1H, F- 1G), выбор конструкции.	60	4	56
- рабочий чертеж	2	1	1
- крыло:	24	1	23
нервюры, кромки, лонжероны;	11	1	10
сборка крыла на стапеле.	13	-	13
- стабилизатор	6	-	6
- киль	4	-	4
- фюзеляж	10	-	10
- механика: таймер, крючок	4	-	4
- сборка модели, ее отделка	4	-	4
- регулировка и запуск модели планера, меры безопасности	6	2	4
11. Модель-полукопия самолета, выбор конструкции:	66	6	60
- рабочий чертеж	2	1	1
- крыло:	20	-	20
нервюры, кромки, лонжероны;	12	-	12
сборка крыла.	8	-	8
- стабилизатор	6	-	6
- киль	4	-	4
- фюзеляж	10	-	10
- шасси	4	-	4
- система управления	4	1	3
- топливный бак, ДВС	4	1	3
- сборка и отделка модели	6	-	6
- установка двигателя	2	-	2
- регулировка и запуск модели полукопии, меры безопасности	4	1	3
12. Модель вертолета управляемая по радио и инфракрасными лучами	18	2	16
- конструкция и сборка модели;	6	1	5
- комплект аппаратуры и предназначение органов управления;	2	1	1
- тренировочные запуски моделей и участия в соревнованиях	10	-	10
13. Подготовка и участие в тренировках и соревнованиях	30	2	28
14. Итоговое занятие	2	2	-
Итого:	216	26	190

**Учебно-тематический план третьего уровня обучения
(в неделю 2 занятия по 3 часа и 1 занятие 2 часа)**

Темы занятий	Количество часов		
	Всего	Теоретических	Практических
1. Вводное занятие: Цели и задачи, оборудование кабинета, меры безопасности.	2	2	-

2. Модель – копия ракеты, выбор конструкции:	40	4	36
- корпус, головной обтекатель;	10	1	9
- стабилизаторы, двигательный отсек;	10	1	9
- парашют;	4	-	4
- сборка и отделка модели;	10	-	10
- регулировка и запуск модели.	6	2	4
3. Свободно летающие модели самолетов: планеры, резиномоторная и таймерная модели (F-1A, F-1B, F-1C, F-1P):	158	10	148
- рабочий чертеж	4	2	2
- крыло:	4	-	4
нервюры, кромки, кессоны, лонжероны;	18	-	18
сборка крыла на стапеле;	18	-	18
отделка и обклейка крыла.	8	-	8
- стабилизатор;	10	-	10
- киль;	6	-	6
- фюзеляж:	26	-	26
выкройка стекло-и-углеткани;	4	-	4
носовая часть и хвостовая балка;	13	-	13
сборка и шпаклёвка фюзеляжа.	14	-	14
- механика: таймер, крючок;	10	-	10
- модельный двигатель внутреннего сгорания (МДВС)	8	2	6
дизельные и калильные двигатели;	8	2	6
- топливный бак для F-1C, J, P	12	-	12
- сборка и отделка модели	30	4	26
4. Модели радиоуправляемого самолета	20	2	18
- конструкция и сборка модели;	6	1	5
- комплект аппаратуры и предназначение органов управления;	2	1	1
- тренировочные запуски и участие в соревнованиях	12	-	12
5. Индивидуальные занятия по текущим темам	36	6	30
6. Подготовка и участие в соревнованиях, меры безопасности.	30	2	28
7. Итоговое занятие	2	2	-
Итого:	288	26	262

**Учебно-тематический план третьего уровня обучения (4-й год занятий)
(в неделю 2 занятия по 3 часа и 1 занятие 2 часа)**

Темы занятий	Количество часов		
	Всего	Теоретических	Практических
1. Вводное занятие: Цели и задачи, оборудование кабинета, меры безопасности.	2	2	-

2. Свободно-летающие модели самолетов: планер, резиномоторная и таймерная (F-1A, F-1B, F-1P и 1C), по желанию обучающегося.	158	101	1489
- рабочий чертеж,	4	2	2
- сборка крыла,	44	-	44
- сборка стабилизатора и киля,	16	-	16
- сборка фюзеляжа,	26	-	26
- установка механики, двигателя и топливного бака,	38	4	34
отделка модели,	30	4	26
- регулировка и запуск модели.			
3. Радиоуправляемая модель самолета:	40	4	36
- сборка модели,	10	2	8
- установка радиоаппаратуры,	6	-	6
- регулировка и запуск модели	24	2	22
4. Индивидуальные занятия по текущим темам	36	6	30
5. Подготовка и участие в соревнованиях, выставках, экскурсиях.	50	2	48
6. Итоговое занятие	2	2	-
Итого:	288	26	262

Содержание программы

Программа первого уровня обучения знакомит обучающихся с основными теоретическими понятиями ракетного движения, историей ракетной техники. В течение года обучающиеся изготавливают модели ракет, парашютов, изучают правила работы с МРД и стартовым оборудованием.

Программа второго уровня обучения предлагает следующие направления: эксперименты по изготовлению и запуску моделей ракет S-1, S-2, S-3, S-4, ракетопланов S-4 и S-8 на время и высоту полета.

Программа третьего уровня обучения предусматривает спортивно-технический моделизм - экспериментальные исследования закономерностей полета моделей ракет и ракетопланов. Программа предусматривает изучение и изготовление авиамоделей, в качестве переходного этапа от ракеты к ракетоплану.

Учебный год завершается проведением соревнований, организацией выставок технического творчества, проведением технической конференции и показательных полетов.

1. Вводное занятие.

Цели и задачи объединения, план работы объединения на год. Современные ракеты и самолеты, роль отечественных ученых в развитии ракетной техники. Оборудование кабинета и правила безопасности труда. Показательный запуск модели ракеты, самолета.

2. Основные методы обработки различных материалов, применяемых в авиа- и ракетомоделизме:

- древесина
- металлы
- другие материалы
- инструмент
- техника нанесения лакокрасочных покрытий.

Древесина: строение и породы древесины, применяемые в авиа- и ракетомоделизме:

- разметка и инструмент
- резание и строгание
- долбление
- пиление, сверление и др.

Металлы: виды и свойства металлов, применяемых в моделизме, обработка металлов:

- разметка и инструмент
- слесарная и механическая обработка.

Другие материалы: целлулоид, оргстекло, пенопласты, клеи, грунты, шпаклевки, лаки, краски и др.

3. Классификация моделей ракет.

Параметры моделей, их ограничения по правилам. Виды моделей ракет и их классификация.

Практическая работа: запуск моделей ракет. Определение характерных точек траектории полета. Разбор полетов.

4. Теория полета модели ракеты.

Аэродинамика моделей ракет. Спектр обтекания. Лобовое сопротивление. Устойчивость модели в полете. Центр массы и давления на ракете.

5. Однотупенчатая модель ракеты с одним двигателем.

Основные элементы ракеты и технические требования к ним. Компонировка ракеты. Материалы и инструменты. История ракетного оружия.

Практическая работа: технологические приемы и варианты изготовления отдельных частей модели. Стапельная сборка. Покраска и отделка модели.

Реактивные двигатели. МРД.

Понятие о реактивной силе. Реактивные двигатели на моделях. Безопасность труда.

Практическая работа: установка МРД на модель. Запуск двигателя на стенде и стартовом устройстве.

Парашюты для моделей ракет. Термозащита.

Виды парашютов. Расчет t , V_y снижения модели. Применяемые матери-

алы. Системы сброса парашюта.

Практическая работа: раскрой и изготовление парашюта, изготовление строп, фал, амортизатора. Сборка и укладка парашюта.

Ленты (стриммеры) и другие системы спасения модели.

Лента, ротор на режиме авторотации, крыло, воздушный шар. Расчет t , V у снижения модели. Материалы. Системы выброса.

Практическая работа: изготовление ленты и ротора. Сборка и укладка. Система отстрела.

6. Наземное оборудование для запуска моделей ракет.

Назначение наземного оборудования. Безопасность труда, Схемы и конструкции наземного оборудования.

Практическая работа: изготовление наземного оборудования. Демонстрационные запуски.

7. Метеорология. Необходимые метеоусловия для полета модели ракеты.

Понятие о метеорологии, метеоявления в природе. Метеопараметры. Ограничения в правилах по метеоусловиям.

Практическая работа: использование ветра, термических и динамических потоков для полета моделей ракет.

8. Запуски моделей ракет.

Правила безопасности на старте. Порядок работы на старте. Запуск моделей. Контроль полета модели. Определение результатов полета. Разбор полетов. Запуски проводятся на полигоне.

9. Модель метательного планера «металка».

Выбор конструкции, изготовление рабочего чертежа. Конструкция модели, назначение основных частей модели. Материалы: пенопласт, дерево, клей, пластилин или свинец. Изготовление основных частей модели: крыло, фюзеляж, стабилизатор, киль. Сборка и отделка модели. Определение центра тяжести (ЦТ). Регулировка и запуск модели.

10. Модель резиномоторного вертолета.

Выбор конструкции, рабочий чертеж. Конструкция модели, назначение основных частей модели. Материалы: ватман, картон, дерево, проволока, резина. Изготовление частей модели: фюзеляж, лопасти, киль, резиномотор. Сборка и отделка модели. Крепление резиномотора, его накручивание. Запуск модели.

11. Кордовая учебно – тренировочная модель самолета.

Выбор конструкции, рабочий чертеж. Основные части модели и их предназначение. Принцип действия органов управления. Материалы: дерево, лавсановая пленка, стальная проволока, листовая дюраль, оцинкованная

жесть, медные трубки. Изготовление частей модели: крыло – нервюры, лонжероны, кромки; фюзеляж, стабилизатор, киль. Сборка и отделка модели, установка органов управления двигателя топливного бака. Запуск и регулировка двигателя. Запуск модели на специальной площадке.

12. Подготовка и проведение тренировочных запусков и соревнований.

Отбор моделей для соревнований. Проверка стартового оборудования. Правила безопасности.

Практическая работа: запуски моделей ракет и самолетов.

13. Итоговое занятие.

Подведение итогов: выполнение программы, достигнутые результаты на выставках и соревнованиях, оценка работы каждого учащегося. Домашнее задание на летние каникулы и общий план на следующий учебный год.

14. Расчет надежности модели ракеты. Компоновка.

Определение надежности всех систем модели. Надежность модели в зависимости от компоновки. Использование отработанных деталей и систем.

15. Компоновка модели ракеты. Определение оптимальных параметров моделей ракет.

Методика расчета вариантов компоновки и геометрических соотношений моделей ракет, унификация и агрегатирование ступеней и субракет.

Практическая работа: изготовление моделей и получение результатов при контроле полета на траектории.

16. Методика расчета времени полета моделей ракет категории S-3 и S-6.

Особенности конструкции. Парашюты различных схем. Расчет V у снижения модели.

Применяемые материалы. Выброс парашюта и ленты.

Практическая работа: сборка и укладка парашюта. Сбросы парашюта с грузом. Изготовление системы выброса. Запуски моделей.

17. Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категории S-1 и S-2. Особенности конструкции. Материалы.

Метод массового анализа оптимальных соотношений числа Циолковского. Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета. Конструктивные решения для многодвигательных нижних ступеней. Материалы.

Практическая работа: изготовление высотных моделей. Изготовление системы расстыковки ступеней, системы спасения и их выброс (отстрел). Запуск моделей, замеры высоты полета.

18. Аэродинамика жесткого и мембранного крыла.

Понятие о скорости полета. Обтекание, пограничный слой. Эффект турбулентности.

Методика расчета профиля крыла ракетоплана. Подъемная сила и лобовое сопротивление. Аэродинамическое качество. Особенности аэродинамики мембранного крыла. Бионика и планирующий полет.

19. Баллистика полета моделей ракет.

Баллистические ракеты. Полет, участок траектории. Методы расчета баллистической кривой. Внешняя баллистика.

Практическая работа: запуск моделей ракет. Замер характерных точек траектории полета.

20. Классификация ракетопланов. Материалы и технология изготовления моделей ракетпланов.

Общее в моделях ракетопланов с моделями ракет и планеров из авиамоделизма по технологиям изготовления и материалам.

Практическая работа: изготовление узлов и агрегатов по различным технологическим схемам. Стапельная сборка.

Конструктивные особенности моделей ракетопланов. Методика расчета.

Модель ракетоплана - Л.А. двухрежимного полета. Особенности двухрежимного аппарата. Методика расчета баллистической и планирующей траектории.

Практическая работа: изготовление модели, ее запуск. Замер параметров траектории и сравнение с расчетными данными.

Регулировка моделей ракетопланов.

Регулировка модели на максимальное время полета или дальность планирования. Точки на поле крыла, соответствующие этим режимам полета.

Практическая работа: регулировочные сбросы. Соревнования ракетопланов на время и дальность на пилотирования.

Запуски моделей ракетопланов.

Практическая работа: правила безопасности на старте. Порядок работы на старте. Запуски моделей ракетопланов. Контроль полета. Определение результатов полета. Разбор полетов. Запуски моделей на полигоне.

21. Основы теории полета самолета, модели самолета.

Три принципа создания подъемной силы: аэростатический, аэродинамический и реактивный. Воздух и его основные свойства. Горизонтальные и вертикальные течения воздуха. Почему и как возникает подъемная сила. От чего зависит сопротивление воздуха. Тело обтекаемой формы. Аэродинамическое качество. Миделево сечение. Устойчивость полета. ЦТ и ЦД самолета. Крыло и его характеристики: размах, профиль, хорда, форма

в плане. Установочный угол и угол атаки. Центровка самолета. Удлинение крыла. Качество крыла.

22. Классификация моделей самолетов, простейшие авиамодели: модели планеров, резиномоторные и таймерные модели.

Основные части самолета и модели. Условия, обеспечивающие полет, ЦТ, угол атаки.

Способы летания в природе.

Практическая работа: изготовление бумажных моделей планера.

Понятие о парящем полете. Влияние геометрических форм модели на качество полета. Профили для свободнолетающих моделей. Правила запуска моделей. Изготовление деталей и узлов. Сборка частей моделей. Обтяжка и отделка моделей. Тренировочные запуски моделей.

23. Кордовая модель – полукопия самолета.

Выбор конструкции. Изготовление рабочего чертежа. Изготовление основных частей моделей: крыло, фюзеляж, стабилизатор, киль, шасси, органы управления. Сборка модели, установка двигателя. Отделка и покраска модели. Двигатель внутреннего сгорания.

Типы двигателей: дизельный и калильный, тактика технические характеристики, конструкция, основные части двигателя. Принцип работы ДВС. Составление топливных смесей. Запуск и регулировка ДВС. Запуск и регулировка двигателя. Запуск модели – полукопии на тренировках и соревнованиях.

24. Модель радиоуправляемого вертолета.

Конструкция модели, основные части и их предназначения. Состав радио аппаратуры: передатчик в пульте управления, приемник с рулевыми машинками на модели. Назначение ручек управления на пульте управления.

Сборка моделей из деталей заводского набора, установка аппаратуры. Тренировочные полеты и участие в соревнованиях.

25. Модель – копия ракеты.

Выбор конструкции, рабочий чертеж. Основные части модели: корпус, головной обтекатель, стабилизаторы, двигательный отсек, парашютная система.

Практическая работа: изготовление основных частей модели из материалов: ватман, картон, нитки, лавсановая пленка, пластилин.

Регулировка и запуск модели – копии ракеты.

26. Свободно – летающие модели самолетов чемпионатного класса: F – 1A, 1B, 1C, 1P.

Выбор конструкции, рабочий чертеж. Подбор материалов: дерево(сосна, липа, бальза, фанера), стекло – и углеткань, эпоксидная смола, лаки и кра-

ски, лавсановая пленка и бумага. Основные части модели и их назначение.

Изготовление основных частей модели: крыло, стабилизатор, киль - на стапелях; фюзеляж - в пресформах; механика - динамический крючок, таймер, тяги. Сборка модели, ее отделка и покраска. Регулировка и запуск моделей.

27. Модель радиоуправляемого самолета.

Конструкция модели, основные части и их предназначения. Состав радио аппаратуры: передатчик в пульте управления, приемник с рулевыми машинками на модели. Назначение ручек управления на пульте управления.

Сборка моделей из деталей заводского набора, установка аппаратуры. Тренировочные полеты и участие в соревнованиях

28. Индивидуальные занятия по текущим темам.

29. Подготовка и проведение тренировочных запусков и соревнований.

Отбор моделей для соревнований. Подготовка документации. Проверка стартового оборудования. Правила безопасности.

Практическая работа: запуски ракет и авиамоделей.

Методическое обеспечение

В группе первого уровня обучения все учащиеся выполняют одинаковые задания. Выполняемые модели должны быть посильны для детей.

В группах второго и третьего уровней обучения работа строится так, чтобы у детей развивалась самостоятельность и активность. Большая часть времени отводится индивидуальной работе, сложные модели ребята изготавливают группами.

Индивидуальный подход в нашей работе создает наиболее благоприятные возможности для развития познавательной активности, склонностей и дарований каждого участника объединения.

Учащимся всегда дается возможность выбора задания на практике по силам, часто используется помощь сверстников и старших товарищей, что сплачивает коллектив.

Немаловажную роль играет совместная деятельность детей и педагога по изготовлению дидактического материала к занятиям с подготовительной группой.

Тест (проверка) - психологический метод изучения индивидуальных различий людей по выбранным признакам, носящий характер определённого задания.

Тест по оценке результативности освоения образовательной программы «От мечты к полету»¹ для воспитанников 1-го уровня обучения

1. Назовите и покажите столярный инструмент:

- ножовка;
- лобзик;
- рубанок;
- напильник;
- струбцина;
- коловорот;
- гаечный ключ.

2. Назовите и покажите слесарный инструмент:

- плоскогубцы;
- тиски;
- ножовка;
- ручная дрель;
- лучковая пила;
- буравчик;
- отвёртка.

3. Назовите и покажите основные части модели ракеты:

- головной обтекатель;
- корпус;
- кузов;
- стабилизаторы;
- парашют;
- шасси.

4. Назовите и покажите основные части модели самолёта:

- фюзеляж;
- крыло;
- кузов;
- хвостовое оперение (стабилизатор, киль);
- шасси;
- бампер.

5. Назовите фамилии авиаконструкторов:

- *А.Н. Туполев;*
- *С.С. Рахманкин;*
- *О.Н. Антонов;*
- *И.В. Ильинский;*
- *С.В. Ильюшин.*

6. Кто был первым космонавтом Земли?

- В.Н. Терешкова;
- С.В. Савицкая;
- Л. Армстронг;
- Ю.А. Гагарин;
- Икар.

7. За счёт чего самолёт, в отличие от автомобиля, может взлететь на большой скорости?

- За счёт шасси;
- За счёт крыльев;
- За счёт мощного двигателя.

Тест для воспитанников 2-го уровня обучения

1. Назовите и покажите на карте графического лото:

- прямую линию;
- цилиндр;
- прямой угол;
- квадрат;
- пятиугольник;
- куб;
- конус;
- тупой и острый угол.

2. Назовите и покажите классы авиамоделей:

А) Свободнолетающие модели	Модель планера Резиномоторная модель Таймерная модель Скоростная модель
Б) Кордовые модели	Пилотажная модель Гоночная модель
В) Радиоуправляемые	Модель воздушного боя Модель копия, полукопия

3. Что нужно для полёта самолёта?

- шасси;
- сила тяги двигателя;
- подъёмная сила крыла;
- органы управления и устойчивости.

4. Какие летательные аппараты вы знаете?

- воздушный шар;
- планер;
- самолёт;

- ракета;
- вертолёт.

5. Назовите и покажите основные части самолёта, органы управления и их назначение:

- фюзеляж;
- крыло;
- хвостовое оперение (стабилизатор, киль);
- шасси;
- элероны;
- руль высоты;
- руль направления.

6. Назовите и покажите основные детали:

- фюзеляжа: шпангоуты, стрингеры;
- хвостового оперения: стабилизатор с рулями высоты и киль с рулём направления;

- крыла: нервюры, лонжероны, кромки (передняя и задняя).

7. Назовите основные авиамодельные двигатели, их типы и конструкции:

- компрессионные (дизельные);
- калильные;
- ракетные.

8. Назовите основные части авиамодельного двигателя:

- топливный насос;
- картер с коленчатым валом;
- головка: цилиндр (гильза) с поршнем;
- термостат;
- контрпоршень;
- свеча;
- футорка с жиклёром и иглой;
- генератор.

Тест для воспитанников 3-го уровня обучения

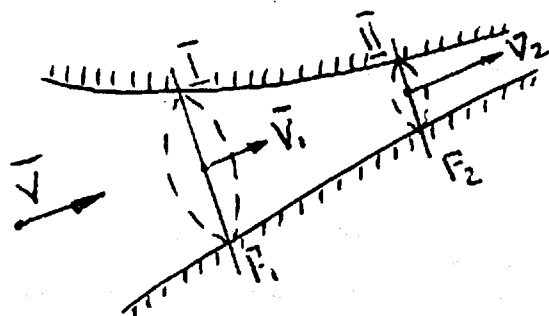
1. Назовите свойства воздуха:

- вязкость;
- воздушный поток
- сжимаемость;
- упругость;
- твердость.

2. Объясните, почему летает самолет?

Ответ: *уравнение Бернулли – основной закон аэродинамики*

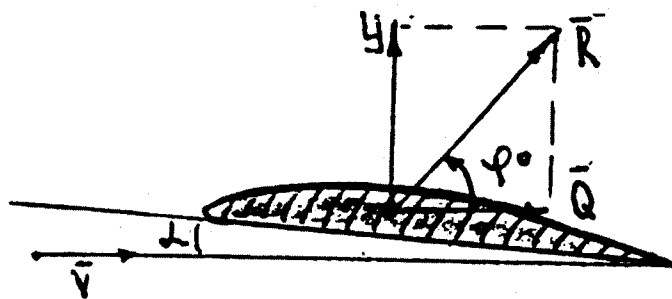
Возьмем сужающийся поток воздуха и мысленно разрежем его плоскостями I и II.



Чем меньше площадь сечения струи, тем больше скорость потока и наоборот. Сумма статического давления и скоростного напора в любом сечении потока – величина постоянная. Чем больше скорость потока, тем меньше давление. Это имеет большое значение в аэродинамике.

3. Какие аэродинамические силы создаются при полете самолета?

Ответ: *при обтекании крыла поток воздуха деформируется: сначала он разгоняется (до линии C), то есть сужение, а далее тормозится, то есть расширение.*

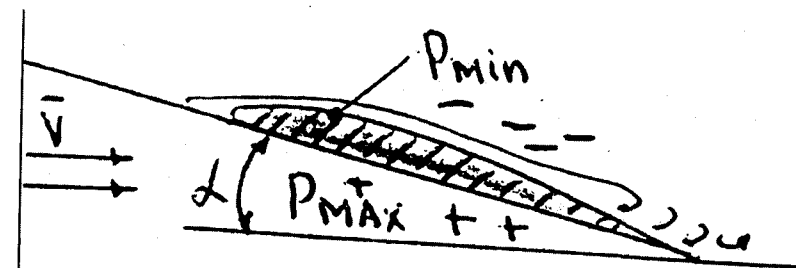


«R» – полная аэродинамическая сила;

«Y» – подъёмная сила;

«Q» – лобовое сопротивление.

Поставим профиль под некоторым углом атаки. При этом P_{min} будет на верхней поверхности профиля, там, где струйки воздуха максимально сужены. На нижней поверхности давление максимально.



4. В чем принцип действия двигателя внутреннего сгорания (ДВС)?

Ответ: *через фutorку и жиклер поступает воздух и топливо в картер двигателя, где воздух и топливо перемешиваются и создается топливо-воздушная смесь. При движении поршня вниз топливо-воздушная смесь попадает в камеру сгорания. При движении поршня вверх создается сжатие топливо-воздушной смеси, при котором происходит воспламенение и образование газов. Газы расширяются и дают на поршень, который движется вниз и вращает коленвал, что обеспечивает вращение воздушного винта.*

5. Каков состав топлива?

- для «дизеля»: эфир, керосин, масло;

- для «калилки»: метиловый спирт, нитрометан, касторовое масло.

6. Виды крыла:

- прямоугольное

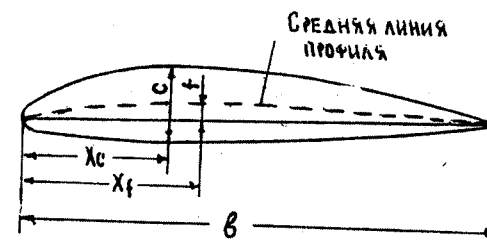
- трапециевидное

- эллиптическое

- стреловидное

- треугольное

7. Геометрические характеристики профиля крыла:



Ответы:

v – хорда профиля.

C – толщина профиля.

f – кривизна профиля.

Xc – координата максимальной толщины.

Xf – координата максимальной кривизны

6. Основные части авиамоделей и их назначение:

- фюзеляж, к которому крепится крыло и хвостовое оперение;

- крыло, создающее подъёмную силу, состоит из основных деталей: нервюры (формируют профиль крыла), лонжероны (основной силовой элемент крыла), передние и задние кромки (формируют геометрию крыла);

- хвостовое оперение предназначено для стабилизации и управляемости авиамоделей;

- двигатель – вращает воздушный винт, создаёт тягу и перемещает авиамодель в воздушной среде.

7. Регулировка и запуск моделей (ПРАКТИКУМ).

Условия реализации программы

Учебный кабинет, оборудованный рабочими местами.

На 10 обучающихся на занятии необходимо иметь:

- токарный станок – 1 шт.

- циркулярная пила – 1 шт.

- электродрель – 1 шт.

- электроточило – 1 шт.

- тиски разного размера – 3 шт.

- и другой столярный и слесарный инструмент: напильники, молотки, плоскогубцы, кусачки, отвертки, ножовки по металлу и дереву, рубанки, лобзики и т.д.

- шкафы и столы.

Библиография

Список литературы для педагога

1. Авилов М.Н. Модели ракет. М., ДОСААФ, 1968.

2. Алемасов В.Е. Теория ракетных двигателей. М., 1968.

3. Бочкарев А. Аэродинамика самолета. М, Машиностроение, 1985г.

4. Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма. М., ДОСААФ, 1972

5. От внешкольной работы к – дополнительному образованию детей: сборник нормативных и методических материалов для дополнительного образования детей/ Под редакцией А.К. Бруднова.

6. Васильев А.Я., Куманин В.В. Летающая модель и авиация. ДОСААФ, 1968.

7. Воспитание трудного ребенка./ Под редакцией Рожкова.

8. Глинский Б.А. Моделирование как метод научного познания, М, 1969

9. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. СПб. 1999.

10. Еськов В.Ф. Как построить модель ракеты, ДОСААФ, 1967.

11. Министерские программы технического творчества учащихся для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ, М., 1988 .

12. Мировая авиация (полная энциклопедия) Липецк, 2008-2010г.г.

13. Пронин Л.Н. Баллистические ракеты, М., 1980.

14. Осмоловская И.М. Дифференциация процесса обучения в современной школе. Москва-Воронеж. 2004.

15. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. М. 1998.

16. Ханзен Ф. Основы общей методики конструирования, М., 1969.

17. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. М. 1996.

18. Яковлев А.Д. Технология изготовления изделий из пластмасс. Л., 1969.

Список литературы для детей и родителей.

1. Гаевский О.К. Авиамоделирование. -ДОСААФ, 1990.

2. Гагарин Ю.А. Дорога в космос. Детиздат, 1963.

3. Журнал "Авиации и космонавтика".

4. Журнал "Крылья Родины".

5. Журнал "Моделист-конструктор"

6. Каюнов Н.Т. Авиамодели чемпионов. - ДОСААФ, 1978.

7. Мировая авиация (полная энциклопедия) Липецк, 2008-2010г.г.

8. Рожнов В.С. Спортивные модели ракет. - ДОСААФ, 1984.