

Муниципальное учреждение дополнительного образования
«Центр юных техников» г.Ухты
(МУ ДО «ЦЮТ» г.Ухты)

РЕКОМЕНДОВАНА
Методическим советом
МУ ДО «ЦЮТ» г.Ухты
Протокол № 8
от «28» мая 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МУ ДО «ЦЮТ» г.Ухты
С.В. Акулова
от «28» мая 2021 г.

Дополнительная
общеобразовательная программа-
дополнительная общеразвивающая программа
(технической направленности)
«Авиамоделирование-1.3.»
(FPV Race)

Возраст детей: 12-18 лет
Срок реализации: 1 год

детское объединение
«Виразж»

Составитель:
Федотов Сергей Алексеевич
педагог дополнительного образования

г.Ухта, 2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Дополнительная общеобразовательная-общеразвивающая программа «Авиамоделирование-1.3.» (FPV Race) (далее – Программа) имеет техническую направленность, и способствует развитию интереса ребёнка к инженерно-техническому творчеству и конструкторской деятельности, развитию технических способностей у детей.

Настоящая программа составлена на основе Приложения к письму Министерства образования и молодежной политики Республики Коми от 27.01.2016 № 07-27/45 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми».

Нормативно-правовые основы программы:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"»;
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежной политики Республики Коми от 01.06.2018 № 214-п «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Республике Коми»;
- Приложение к письму Министерства образования, науки и молодежной политики Республики Коми от 19.09.2019 № 07-13/631 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в Республике Коми»;
- Локальные нормативно-правовые акты МУ ДО «ЦЮТ» г.Ухты.

Стремительное развитие техники, в том числе и авиационной, увеличение скоростей полета, появление как новых типов самолетов, так и принципиально новых летательных аппаратов, применение новых материалов - все это, естественно, меняет и технологию производства. Подобные изменения произошли и в малой авиации. С появлением новых материалов и комплектующих современный авиамоделизм стал более разнообразным. В ряде классов моделей продолжают расти скорости, в то время как появляются новые классы моделей в которых скорости снижались до того что стали

просто отрицательными. Современные модели самолётов способны летать не только вперед, но и в бок и даже назад.

Авиамоделизм в России – хотя в последние годы реформ и отстал от мирового уровня но по-прежнему остается синтезом спорта и технического творчества, спортивных показателей и сложных математических расчетов.

Можно сказать, что в любом самолете, вертолете, ракете нашей страны вложен труд авиамodelистов. А это: творческий подход к работе, трудоемкий процесс созидания, знание основ механики, аэродинамики, технических требований и параметров к спортивным летающим моделям.

Проектирование и изготовление авиационных моделей пробуждает у обучающихся техническую и инженерную мысль, развивает исследовательские, экспериментальные и разнообразные технические навыки, помогает профессионально ориентироваться и избрать жизненный путь, может быть, в большую авиацию, а может быть, в конструкторские бюро выдающихся советских авиаконструкторов А.Н. Туполева, А.С. Яковлева, О.К. Антонова.

Авиамодельный кружок относится к объединениям спортивно-технического моделирования, где техническое творчество тесно переплетается с элементами спорта. Среди технических видов спорта авиамодельный спорт приобрёл большую популярность. Он привлекает в свои ряды тем что, конструируя модель, спортсмен совершенствует своё техническое мастерство и мышление, работая над моделью – познаёт технологические приёмы работы с различными материалами, а участие в соревнованиях – формирует волю, характер, закаляется физически. Таким образом, занятия авиамодельным спортом способствуют разностороннему развитию подростков.

Изготовление летающих моделей и соревнования среди сверстников - это увлекательный захватывающий процесс, включающий взаимодействие спортивного азарта и технического мастерства, и поэтому этот вид технического спорта, начинает снова получать широкое распространение среди молодежи.

Постройка современной конкурентоспособной авиамодели требует огромного количества времени, специальных, современных материалов, передовых технологий, конкурентоспособного авиамодельного снаряжения, большого количества испытательных полётов и тренировок. Все это требует больших материальных затрат.

Актуальность Настоящая программа оригинальна тем, что объединяет в себе обучение ребят построению различных моделей самолетов и мультикоптеров с тем, чтобы каждый мог выбрать свою направленность в занятиях авиамоделизмом, предусматривает занятия современным направлением RC моделизма в условиях минимального финансирования и, кроме того, рассчитана на подготовку модельистов - конструкторов.

Отличительные особенности данной программы: В отличие от типовой, предлагаемая программа, в качестве мотивирующего фактора в занятиях авиамоделизмом, предусматривает постройку ребятами летающих моделей оригинальных схем, участвующих в соревнованиях и конструктивно обеспечивающих стабильность траектории, дальности полета, маневренности при минимальной их стоимости. Значительно увеличено и время для проектирования моделей, и подготовки к соревнованиям, конкурсам, конференциям.

Программа лично-ориентирована и составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него.

Адресат программы: к обучению по данной программе допускаются учащиеся по желанию, в основном мальчики, проявляющие интерес к технике прошедшие первоначальную подготовку в возрасте от 12 до 18 лет, к экспериментальному и спортивному авиамоделированию. Проводится предварительное собеседование и оценивается готовность к самостоятельной проектной работе.

Объем программы: общее количество часов – 216.

Формы организации образовательного процесса: групповая и индивидуальная; учебные занятия, выставки, семинары.

Виды образовательного процесса, используемые в работе по программе: практические занятия, мастер-классы, круглые столы, выездные тематические занятия, выполнение самостоятельной работы, творческие отчеты, соревнования и др.

Срок освоения программы: Программа рассчитана на 1 год обучения: на 216 часов в год - 2 раза в неделю по 3 часа (36 недель).

Ребята освоившие программу могут продолжать заниматься по программе "Спортивное совершенство" либо индивидуальным программам.

Цель программы: активизация познавательной деятельности, возможности самореализации и самоопределения посредством проектирования, конструирования, моделирования и изготовления летающих моделей, участия в конкурсах, конференциях и соревнованиях.

Образовательные задачи:

- 1) формировать качества личности – настойчивость, терпение, аккуратность в труде;
- 2) обучить учащихся приемам работы различными инструментами, приспособлениями и на имеющемся оборудовании;
- 3) дать представление о свойствах различных материалов;
- 4) обучить правилам технической терминологии;
- 5) дать понятие чертежной грамоты;
- 6) познакомить с системами автоматизированного проектирования и программирования;
- 7) обучить приемам проектирования и планирования.

Воспитательные задачи:

- 1) воспитывать уважение к труду и людям труда;
- 2) формировать чувства коллективизма;
- 3) воспитывать аккуратность;
- 4) обеспечить занятость учащихся и подготовку к службе в армии.

Развивающие задачи:

- 1) развивать мотивацию к техническому творчеству;
- 2) развивать пространственное мышление;
- 3) развивать воображение и эстетический вкус;
- 4) создавать условия к саморазвитию ребят.

Содержание программы:

Учебный план обучения

№ п.п.	Наименование разделов (дисциплин)	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Вводное занятие – Техническое новаторство, изобретательство. Входящий контроль.	3	-	3
2	Система - FPV, назначение, возможности, особенности.	9	15	24
3	Самолёты FPV.	9	21	30
4	FPV мультикоптеры.	9	24	33
5	Работа на ЧПУ станках.	9	21	30
6	Поисково-аналитическая работа в Интернете.	3	15	18
7	Индивидуальная работа над моделью.	9	42	51
8	Участие в выставках, конкурсах, слётах, фестивалях, соревнованиях.	3	21	24

9	Заключительное занятие, подведение итогов. Итоговый контроль.	3	-	3
	Итого	57	159	216

Учебный план (1-й год обучения)

№ п.п.	Тема раздела	часы		
		теория	практика	всего
1	Вводное занятие – Техническое новаторство, изобретательство. Входящий контроль.	3	-	3
2	Система - FPV, назначение, возможности, особенности.	9	15	24
	Системы FPV.	3	-	3
	Принципы передачи видео сигнала, оборудование, помехозащищенность.	3	3	6
	Наземные станции.	1	3	4
	Телеметрия.	1	6	7
	Ориентирование при управлении FPV.	1	3	4
3	Самолёты FPV.	9	21	30
	Преимущества и недостатки моделей самолётов с FPV управлением.	3	-	3
	Особенности гонок на FPV моделях.	3	6	9
	Особенности конструкции и пидотирования FPV моделей.	3	15	18
4	FPV мультикоптеры.	9	24	33
	Преимущества и недостатки мультикоптеров.	3	-	3
	Особенности гонок на мультикоптерах.	3	6	9
	Особенности конструкции и пилотирования мультикоптеров.	3	18	21
5	Работа на ЧПУ станках.	9	21	30
	Проектирование и создание чертежа в САПР "ACAD".	3	12	15
	Работа в программе "ArtCAM9".	3	6	9
	Работа в программе "Mach3" и "Cura 15.04".	3	3	6
6	Поисково-аналитическая работа в Интернете.	3	15	18
	Поиск чертежей.	1	3	4
	Поиск оригинальных схем моделей.	1	3	4
	Обмен опытом на специализированных форумах.	1	9	10
7	Индивидуальная работа над моделью.	9	42	51
	Выбор модели, разработка чертежей.	3	3	6
	Изготовление модели.	3	12	15
	Работа на ЧПУ станках.	-	6	6
	Испытательные запуски.	-	3	3
	Доработка, переделка, ремонт модели.	-	6	6

	Работа с 3D принтером.	3	12	15
8	Участие в выставках, конкурсах, слётах, фестивалях, соревнованиях.	3	21	24
	Подготовка презентаций.	2	3	5
	Тренировки.	-	9	9
	Участие в мероприятиях.	1	9	10
9	Заключительное занятие, подведение итогов. Итоговый контроль.	3	-	3
	Итого	57	159	216

Содержание учебного плана:

1. Вводное занятие. Техническое новаторство, изобретательство. Входящий контроль.

Теория: знакомство с целями и задачами объединения. Авиационно-спортивный моделизм. Оригинальность модели. Определение направления для дальнейшей работы. Повторения правил пользования инструментами, оборудованием, станками, применение материалов их особенности. Входящий контроль.

2. Система - FPV, назначение, возможности, особенности.

2.1 *Теория:* Системы FPV - принципы управление в режиме FPV, назначение систем, виды соревнований на FPV моделях.

2.2 *Теория:* Принципы передачи видео сигнала, оборудование, помехозащищенность, применяемые частоты и их особенности.

2.2 *Практическая часть:* передатчик, приёмник, камера, модуляция, частотные особенности, расположение оборудования на борту модели. Способы защиты от помех.

2.3 *Теория:* Наземные станции и их применение в моделизме. Выбор наземного оборудования для решения определённых задач.

2.3 *Практическая часть:* Приёмник, направленная и всенаправленная антенны, монитор, шлем или очки. Подбор и настройка оборудования.

2.4 *Теория:* Телеметрия, её функции, назначение, особенности и способы использования.

2.4 *Практическая часть:* Подбор необходимой телеметрии, отдельные модули, подключение и настройка. Датчики и их подключение. GPS модули. Встроенные системы телеметрии их настройка, корректировка выводимых параметров.

2.5 *Теория:* Ориентирование при управлении моделью в режиме - FPV. Визуальное определение ориентиров, возможные помехи, полёт на солнце, полёт в облаках, пользование системами навигации.

2.5 *Практическая часть:* Определение личных особенностей восприятия FPV картинки. Подбор очков или шлема. Умение ориентироваться в показаниях телеметрии, установка комфортных режимов яркости, контрастности, расположение элементов телеметрии.

3. Самолёты FPV.

3.1 *Теория:* Преимущества и недостатки моделей самолётов с FPV управлением.

3.2 *Теория:* Особенности гонок на FPV моделях самолётов. Высота и скорость полёта, ориентирование во время гонки, прохождение знаков.

3.2 *Практическая часть:* выработка навыков полёта в FPV режиме по знакам на малых высотах и больших скоростях.

3.3 *Теория:* Особенности конструкции FPV моделей

3.3 *Практическая часть:* Подбор камеры, передатчика, телеметрии для конкретной модели. Компоновка защищенной от помех и возможных аварийных посадок схемы.

3.4 *Теория:* Особенности пилотирования FPV моделей.

3.4 *Практическая часть:* Выработка навыков определения расстояния, высоты и скорости модели. Выработка навыков "слепого" пилотирования. Отработка взлёта, посадки, маневрирования на малых высотах и полёт в группе.

4. FPV мультикоптеры.

4.1 *Теория:* Преимущества и недостатки мультикоптеров

4.2 *Теория:* Особенности гонок на мультикоптерах, зависание, вертикальное перемещение, вращение.

4.2 *Практическая часть:* Отработка методов пилотирования, наработка моторики работы двумя стиками.

4.3 *Теория:* Особенности конструкции мультикоптеров их компоновка, защищённость, энергопотребление.

4.3 *Практическая часть:* знакомство со схемами мультикоптеров, особенности гоночных моделей квадрокоптеров, подбор силовой установки, расположение камеры и видео передатчика.

4.4 *Теория:* Пилотирование FPV мультикоптеров

4.4 *Практическая часть:* Освоение способов пилотирования квадрокоптером, скоростное прохождение знаков, ворот, ориентирование на малых высотах и больших скоростях, полёт в группе.

5. Работа на ЧПУ станках.

5.1 *Теория:* Работа в среде автоматического проектирования "Auto CAD"

5.1 *Практическая часть:* Освоение программы "AutoCAD" Функции, инструменты, поля, слои, и т.д.

5.2 *Теория:* Обучение работе в программе " ArtCAM9" особенности, назначение, актуальность применения.

5.2 *Практическая часть:* Освоение программы " ArtCAM9" Определение модели, выбор заготовки, выбор инструмента, определение режимов резки, траекторий, глубин, скоростей и т.д.. Сохранение управляющей программы, выбор формата.

5.3 *Теория:* Работа с программой "Mach3". Назначение и особенности применения программы "Mach3". Привязка к конкретному ЧПУ станку.

5.3 *Практическая часть:* "Mach3" - настройка, управляющие оси, скорости подачи, области безопасности и т.д.

5.4 *Теория:* Работа с программой "Cura 15.04" Особенности, назначение, актуальность применения.

5.4 *Практическая часть:* "Cura 15.04" - Настройка, выбор материала, определение направления слоёв, скоростей и плотности печати.

6. Поисково-аналитическая работа в Интернете.

6.1 *Теория:* Формы поисковых машин, принцип их работы, определение наиболее подходящих платформ для поиска графических документов. Форматы чертежей, форматы архивов, алгоритмы определения областей поиска.

6.1 *Практическая часть:* Определение и поиск необходимой документации с использование различных методов поиска.

6.2 *Теория:* Поиск оригинальных схем моделей в интернете. Возможности поиска по фото, по описанию, по ТТХ, по материалам и функционалу.

6.2 *Практическая часть:* Выбор направление поиска. Определение что, какая модель будет делаться и каким поиском лучше воспользоваться. Проведение поиска с анализом собранной информации. Корректировка поиска по итогам анализа собранной информации.

6.3 *Теория*: Обмен опытом на специализированных форумах. Определение возможных форумов, соц-сетей для получения и обмена информацией по созданию моделей.

6.3 *Практическая часть*: Регистрация на форумах и соц-сетях. Определение с кем и в какой форме лучше обмениваться информацией по интересующим темам. Подготовка информации пригодной для взаимовыгодного обмена.

7. Индивидуальная работа над моделью.

7.1 *Теория*: Выбор модели, разработка чертежей. Определение какую модель возможно изготовить, целесообразность и рентабельность.

7.1 *Практическая часть*: подбор модели, изготовление чертежей, подбор технических материалов, инструментов, комплектующих...

7.2 *Теория*: Изготовление модели. Определение графика работ. Последовательность операций, необходимость закупки комплектующих и расходных материалов.

7.2 *Практическая часть*: проведение работ по изготовлению модели согласно разработанного плана. Проведение закупок, подготовка шаблонов, матриц, форм оправок и т.д.

7.3 *Практическая часть*: Работа на ЧПУ станках. Подготовка необходимой документации для изготовления необходимых деталей на станке. Изготовление деталей.

7.4 *Практическая часть*: Испытательные запуски, опробование полуученых узлов, элементов модели. Запуски готовой модели.

7.5 *Теория*: Доработка, переделка, ремонт модели. В случаи выявления ошибок в конструкции, не получении планируемых результатов проводится анализ причин с внесением необходимых исправлений.

7.5 *Практическая часть*: проводится работа по исправлению выявленных недостатков.

8. Участие в выставках, конкурсах, слётах, фестивалях, соревнованиях.

8.1 *Теория*: Подготовка презентаций. Определение необходимого количества фото, таблиц, видео и аудио файлов, подбор фона и иных атрибутов.

8.1 *Практическая часть*: подготовка фото, видео материалов. Работа над таблицами, схемами, чертежами. Распределение материалов по слайдам, подготовка комментариев. Оформление работы.

8.2 *Теория*: Подготовка материалов для выступления на мероприятиях. Подборка фильмов, плакатов презентаций, текстов выступления, программы полётов и т.д.

8.2 *Практическая часть*: в зависимости от предполагаемого мероприятия готовятся необходимые плакаты, стенды, презентации, текст выступления, разрабатывается программа демонстрационных полётов, заездов, демонстрация оборудования и оснастки.

8.3 *Практическая часть*: Тренировки. Перед фестивалями, выставками, смотрами, соревнованиями проводятся тренировочные запуски моделей с целью отработать необходимые навыки для выполнения запланированной программы.

8.4 *Теория*: Участие в мероприятиях. В зависимости от мероприятия, места, времени и целей проведения готовится необходимая модель, программа или выступление.

8.4 *Практическая часть*: Под конкретное место и время подбирается модель и программа выступления. Готовятся необходимые материалы, стенды, презентации. Проводится необходимая подготовительная работа на месте.

9. Заключительное занятие, подведение итогов. Итоговый контроль.

9.1 *Теория*: Подведение итогов за год, определение степени выполнения поставленных задач. Итоговый контроль.

Планируемые результаты освоения всей программы:

Личностные:

Получат первоначальный опыт трудового самовоспитания:

* приобретут навыки культуры труда;

*будут заложены основы социально – ценностных личностных и нравственных качеств: трудолюбие, организованность, добросовестное и ответственное отношение к делу, инициативность, любознательность, потребность помогать другим, уважение к чужому труду и результатам труда, культурному наследию.

Метапредметные:

познавательные: будут развивать внимание, память, мышление, пространственное воображение;

овладеют действиями технического моделирования;

регулятивные: научатся принимать и сохранять учебную цель и задачу, планировать её реализацию, контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение;

овладеют навыками организации своего рабочего места;

коммуникативные: приобретут умения учитывать позицию собеседника (партнёра), организовывать и осуществлять сотрудничество с педагогом и сверстниками.

Предметные:

Учащиеся будут знать:

- правила безопасной работы с материалами и инструментами, их названия и назначение;
- приемы отделочных работ;
- создавать схемы задуманных моделей с использованием эскизов, разверток и чертежей;
- технологию изготовления моделей.

Учащиеся будут уметь:

- соблюдать требования правил техники безопасности труда и правила правильно и умело организовать рабочее место;
- вносить изменения в конструкцию изделий с целью их усовершенствования;
- выполнять отдельные работы;
- создавать управляемые модели по шаблонам, схемам, собственным расчетам.

Условия реализации программы.

Занятия проводятся в светлом, просторном, хорошо проветриваемом помещении по адресу: г. Ухта, ул. Советская, д. 7. Каждый учащийся обеспечен всеми необходимыми для работы материалами, инструментами, приспособлениями.

Для реализации успешной работы, воспитанникам необходимы следующие материалы и инструменты:

- 1) ножовка по дереву;
- 2) тиски слесарные;
- 3) дрель ручная;
- 4) фрезерный станок;
- 5) фрезерный станок ЧПУ;
- 6) сверлильный станок;
- 7) рубанки;
- 8) электроточило;
- 9) электролобзик;
- 10) электровыжигатель;
- 11) паяльники;

- 12) штангельциркуль;
- 13) набор «Умелые руки»;
- 14) шлифовальная машина;
- 15) сварочный аппарат;
- 16) станок «Универсальный»;
- 17) микродвигатели;
- 18) напильники;
- 19) приёмник радиоуправления;
- 20) прибор чертёжный.

Наглядные пособия:

- работы воспитанников;
- схемы;
- чертежи;
- фотостенды;
- видео и фотоматериалы;
- материал на CD и DVD.

Дидактические материалы:

- наборы шаблонов, трафаретов по темам;
- подборки схем, технологических карт по темам;
- методические разработки открытых занятий;
- конспекты бесед;
- справочный материал по темам.

Методическая работа.

1. Разработка комплекта схем для всех уровней обучения.
2. Изготовление образцов.
3. Разработка конспектов открытых занятий.

Методическая работа.

Методы и приемы обучения, используемые на занятиях в ДО:

1) **Наглядные:**

- иллюстрирование;
- использование наглядных пособий (схем, чертежей и др.);
- презентации и обучающие DVD -фильмы;
- демонстрация приборов, опытов, технических установок, различного вида препаратов.

2) **Словесные:**

- инструктажи;
- объяснение;
- беседа;
- диалог;
- анализ и обсуждение.

3) **Практические:**

- постановка задания, планирование его выполнения, управление процессом выполнения, оперативное стимулирование, регулирование и контроль, анализ итогов практической работы, выявление причин недостатков, корригирование обучения до полного достижения цели; применение материалов и инструментов в работе с чертежами, а также при изготовлении моделей и поделок из различных материалов; отработка умений работать с бумагой, картоном, деревом, металлом, материалом, пользоваться инструментами, работа на тренажёрах.

4) **Репродуктивный:**

- задания на составление кратких пояснений к ходу выполнения задания;
- задания на заполнение схем, таблиц вслед за педагогом;

- организация усвоения учащимися стандартных способов действия с помощью ситуации выбора;
- задание на описание какого-либо объекта по образцу;
- наводящие вопросы учащимся, побуждающие к актуализации знаний и способов действия.

5) **Частично-поисковый:**

- включение учащихся в аргументацию выдвинутой педагогом гипотезы;
- задание учащимся на поиск скрытых узловых звеньев рассуждения, предложенного педагогом;
- задание учащимся на решение нескольких подзадач, выделенных из трудной исходной, после чего учащиеся возвращаются к исходной задаче;
- наводящие вопросы учащимся, помогающие выбору правильных путей решения задачи, одновременно указывающие на различные подходы к ней;
- организация конкретных наблюдений ученика, побуждающих к формулированию проблемы;
- задание учащимся на обобщение фактов, изложенных учителем в специальной последовательности;
- демонстрация объекта, явления, побуждающая к вычленению сущности.

6) **Метод самостоятельной работы:**

- ученик выполняет свою деятельность без непосредственного руководства со стороны педагога.

7) **Исследовательский:**

- задания на самостоятельное составление нестандартных задач;
- задания на самостоятельные обобщения на основе собственных практических наблюдений;
- задания на сущностное описание какого-либо объекта без использования инструкций;
- задания на определение степени достоверности полученных результатов.

Формы аттестации/контроля.

Знания, умения и навыки, полученные на занятиях необходимо контролировать с целью выявления качеств усвоения, это может быть итоговые занятия, итоговые выставки, тематические выставки, конкурсы, нацеливающие детей на достижение положительных результатов. Контроль позволяет детям, родителям, педагогу увидеть результат своего труда, что создаёт хороший психологический климат в коллективе.

Для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся по итогам изучения каждой темы проводятся: тестирование, работа с перфокартами. Контроль знаний, умений навыков также может проводиться и в занимательной форме: кроссворды, лото, ребусы, загадки.

Итоговый контроль приобретенных практических умений и навыков осуществляется по качеству изготовления зачетных работ, по результатам участия в выставках, творческих конкурсах, фестивалях.

Основная форма подведения итогов реализации программы – выставка творческих работ.

Диагностика уровня воспитанности (достижение личностных результатов учащихся) производится для определения уровня воспитанности учащихся (личностных результатов) проводится в конце каждого года обучения.

Оценка эффективности программы производится на основании:

- индивидуальной беседы;
- практических занятий;
- соревнований;
- конкурсов;
- коллективных работ;

- творческих заданий;
- выставок;
- анализа самостоятельной работы учащихся по следующим критериям:
 - 1) разнообразие умений и навыков;
 - 2) правильность и оригинальность выбора материала для конкретной технической задачи;
 - 3) глубина и широта знаний по предмету;
 - 4) позиция активности и устойчивого интереса к деятельности;
 - 5) разнообразие творческих достижений.

Показатели критериев определяются уровнем: высокий - (В); средний – (С); допустимый - (Д).

1. Разнообразие умений и навыков.

Высокий (3 балла): имеет четкие технические умения и навыки, умеет правильно использовать материалы и инструменты.

Средний (2 балла): имеет отдельные технические умения и навыки, умеет правильно использовать материалы и инструменты.

Допустимый (1 балл): имеет слабые технические навыки, отсутствует умение использовать материалы и инструменты.

2. Правильность и оригинальность выбора материала для конкретной задачи.

Высокий (3 балла): умеет правильно, оригинально и самостоятельно выбрать материал для выполнения работы.

Средний (2 балла): умеет правильно и самостоятельно выбрать материал, но затрудняется с оригинальностью, следует показанному образцу.

Допустимый (1 балл): затрудняется в выборе материала.

3. Глубина и широта знаний по предмету.

Высокий (3 балла): имеет широкий кругозор знаний по содержанию курса, владеет определенными понятиями (самолет, автомобиль, корабль и др.)

Средний (2 балла): имеет неполные знания по содержанию курса, оперирует специальными терминами.

Допустимый (1 балл): недостаточны знания по содержанию курса, знает отдельные определения.

4. Позиция активности и устойчивого интереса.

Высокий (3 балла): проявляет активный интерес к деятельности, стремится к самостоятельной творческой активности.

Средний (2 балла): проявляет интерес к деятельности, настойчив в достижении цели, проявляет активность только на определенные темы или на определенных этапах работы.

Допустимый (1 балл): присутствует на занятиях, не активен, выполняет задания только по четким инструкциям, указаниям педагога.

5. Разнообразие творческих достижений.

Высокий (3 балла): точность, полнота восприятия цвета, формы, величины, хорошее развитие мелкой моторики рук; воспитанник обладает содержательной, выразительной речью, умеет четко отвечать на поставленные вопросы, обладает творческим воображением; у ребенка устойчивое внимание.

Средний (2 балла): ребенок воспринимает четко формы и величины, но недостаточна развита мелкая моторика рук, репродуктивное воображение с элементами творчества; воспитанник знает ответы на вопрос, но не может оформить мысль, не всегда может сконцентрировать внимание.

Допустимый (1 балл): не всегда может соотнести размер и форму, мелкая моторика рук развита слабо, воображение репродуктивное.

Ф.И.	Входящий					Сред- ний балл	Промежуточ- ный					Сред ний балл	Итоговый					Сред ний балл	Ито г
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		

Список использованной литературы Литература для педагогов

- Андреев И.А.* Боевые самолёты. М.: Изд-во Молодая гвардия, 1981.
- Бабаев Н., Гаевский О.* Авиационный моделизм. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1960.
- Вилле Р.* Постройка летающих моделей-копий. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1986.
- Винтин Г.* Мастерская авиамоделлизма. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1954.
- Гаевский О.К.* Авиамоделлирование. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1990.
- Гаевский О.К.* Авиамоделльные двигатели. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1973.
- Голубев Ю.А., Камышев Н.И.* Юному авиамоделлисту. М.: Изд-во Просвещение, 1979.
- Гусев Е.М., Осипов М.С.* Пособие для авиамоделлистов. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1980.
- Дьяков А.В.* Радиоуправляемые модели. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1973.
- Ермаков А.М.* Авиамоделльный спорт. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1969.
- Ермаков А.М.* Авиамоделльные соревнования. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1970.
- Капковский Я.* Летающие крылья. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1988.
- Костенко И.* Проектирование и расчет модели планера (БЮК). М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1958.
- Костенко И., Демин С.* Советские самолеты. Альбом для авиамоделлистов. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1973.
- Купфер М.* Модель самолета «Летающее крыло». М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1952.
- Лагутин А.В.* Самолёт на столе. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1988.
- Лебединский М.Ю.* Лети, модель! М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1970.
- Лебединский М.Ю.* Проектируй, строй авиационные модели. Сборник. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1963.
- Маликов Ф.И.* Секреты токарного мастерства. М.: Изд-во Машиностроение, 1990.
- Манеров В.Б.* Лаки и краски в вашем доме. М.: Изд-во Химия, 1988.
- Мараховский С.Д., Москалев В.Ф.* Простейшие летающие модели: Сделай сам. М.: Изд-во Машиностроение, 1989.
- Мерзликин В.Е.* Радиоуправляемые модели планеров. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1982.
- Микиртумов Э.Д., Павлов П.С.* Комнатные летающие модели. М.: Изд-во Оборонгиз, 1951.

- Миль Гюнгер.* Электрические приводы для моделей. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1986.
- Мурычев Л.* Летающие модели вертолётов. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1955.
- Наталенко В.* Кордовые летающие модели (БЮК). М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1962.
- Новожилов Г.В.* Из истории советской авиации. М.: Изд-во Машиностроение, 1985.
- Остенко И.* Простейшие летающие модели (в помощь юным техникам). М.: Изд-во Детгиз, 1948.
- Павлов А.П.* Твоя первая модель. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1977.
- Пантюхин С.П.* Детская змейковая станция. М.: Изд-во Оборонгиз, 1941.
- Пантюхин С.П.* Воздушные змеи. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1984.
- Рожков В.С.* Авиамодельный кружок (пособие для руководителей кружков). М.: Изд-во Просвещение, 1986.
- Рожков В.С.* Строим летающие модели. М.: Изд-во Патриот, 1990.
- Сироткин Ю.* В воздухе – пилотажная модель. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1972.
- Скобельцын В.С.* Как сделать летающую модель самолета. М.: Изд-во Детгиз, 1951.
- Смирнов Э.П.* Винты резиномоторных моделей. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1961.
- Смирнов Э.П.* Как сконструировать и построить летающую модель. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1973.
- Соболев Д.А.* Рождение самолёта. М.: Изд-во Машиностроение, 1988.
- Спунда Б.* Летающие модели вертолетов. М.: Изд-во Мир, 1988.
- Субботин В.М.* Таймерная модель самолета (БЮК). М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1958.
- Тарадеев Б.В.* Модели-копии самолётов. М.: Изд-во Патриот, 1991.
- Тарадеев Б.В.* Летающие модели-копии. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1983.
- Филиппычев А.В.* Микролитражные поршневые моторы для летающих моделей. М.: Изд-во Оборонгиз, 1954.
- Фомин В.И., Назаров А.Ш.* Авиамодельный спорт (альбом чертежей). М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1985.
- Хурха Ю., Потапов В.* Пилотажные радиоуправляемые модели самолетов. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1965.
- Шахат А.М.* Резиномоторная модель. М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1977.

Литература для учащихся

- Беляков Н.Д., Цейтлин Н.Е.* Внеклассные занятия по труду с младшими школьниками. М., 1997.
- Лукасова А.М.* Методика трудового обучения с практикумом в учебных мастерских. М.: Изд-во Просвещение, 1983. Вып. 5.

Журнал Юный техник. Детско-юношеский журнал о науке и технике. Издаётся с 1956 года.

Журнал Моделист-конструктор. Научно-технический журнал. Издаётся с 1962 года.

Журнал Техника-молодёжи. Научно-популярный и литературно-художественный журнал. Издаётся с 1933 года.

Журнал Левша. Детско-юношеский журнал для любителей мастерить. Издаётся с 1972 года.

Журнал М-хобби. Научно-технический журнал, посвящённый любителям масштабного моделизма и военной техники. Издаётся с 1993 года.

Журнал Авиамастер. Научно-популярный журнал. Издаётся с 1996 года.

Журнал Моделизм – спорт и хобби. Научно-популярный журнал. Издаётся с 1999 года.

Журнал Крылья Родины. Научно-популярный журнал об авиации. Издаётся с 1950 года.

Сулержицкая М.Н., Сулержицкий Д.Л. Краткий иллюстрированный словарь для юношества. М.: Изд-во Транспорт, 2001.

Форум моделистов: [Электронный ресурс]. Режим доступа: shipmodeiing.ru. (Дата обращения: 20.06.2019).

Календарно-тематическое планирование (1-й год обучения)

№ п.п.	Тема раздела	часы		
		теория	практика	всего
1	Вводное занятие – Техническое новаторство, изобретательство. Входящий контроль.	3	-	3
2	Система - FPV, назначение, возможности, особенности.	9	15	24
	Системы FPV.	3	-	3
	Принципы передачи видео сигнала, оборудование, помехозащищенность.	3	3	6
	Наземные станции.	1	3	4
	Телеметрия.	1	6	7
	Ориентирование при управлении FPV.	1	3	4
3	Самолёты FPV.	9	21	30
	Преимущества и недостатки моделей самолётов с FPV управлением.	3	-	3
	Особенности гонок на FPV моделях.	3	6	9
	Особенности конструкции и пидотирования FPV моделей.	3	15	18
4	FPV мультикоптеры.	9	24	33
	Преимущества и недостатки мультикоптеров.	3	-	3
	Особенности гонок на мультикоптерах.	3	6	9

	Особенности конструкции и пилотирования мультикоптеров.	3	18	21
5	Работа на ЧПУ станках.	9	21	30
	Проектирование и создание чертежа в САПР "ACAD".	3	12	15
	Работа в программе "ArtCAM9".	3	6	9
	Работа в программе "Mach3" и "Cura 15.04".	3	3	6
6	Поисково-аналитическая работа в Интернете.	3	15	18
	Поиск чертежей.	1	3	4
	Поиск оригинальных схем моделей.	1	3	4
	Обмен опытом на специализированных форумах.	1	9	10
7	Индивидуальная работа над моделью.	9	42	51
	Выбор модели, разработка чертежей.	3	3	6
	Изготовление модели.	3	12	15
	Работа на ЧПУ станках.	-	6	6
	Испытательные запуски.	-	3	3
	Доработка, переделка, ремонт модели.	-	6	6
	Работа с 3D принтером.	3	12	15
8	Участие в выставках, конкурсах, слётах, фестивалях, соревнованиях.	3	21	24
	Подготовка презентаций.	2	3	5
	Тренировки.	-	9	9
	Участие в мероприятиях.	1	9	10
9	Заключительное занятие, подведение итогов. Итоговый контроль.	3	-	3
	Итого	57	159	216