

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ЦЕНТР ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА



Утверждаю:  
Директор ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ  
*Талова Т.М.* / Талова Т.М.  
«04» марта 2019 г.

Согласовано:  
Методический совет  
от «04» марта 2019 г.  
Протокол № 17/01-57

Техническая направленность

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа**

**«АВТОМОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Возраст обучающихся: 12-18 лет

Срок реализации: 3 года

**Автор:**

Кригер Владимир Андреевич,  
педагог дополнительного  
образования высшей категории

Ярославль  
2019 год

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
1.1. Цель и задачи .....	3
1.2. Ожидаемые результаты .....	4
1.3. Особенности организации образовательного процесса .....	6
2. Учебно-тематический план и содержание программы .....	8
2.1. Первый год обучения.....	8
2.1.2. Учебно-тематический план объединения автомоделирования первого (базового) уровня обучения .....	8
январь - май.....	8
2.2. Второй год обучения.....	11
2.3. Третий год обучения .....	13
3. Мониторинг образовательных результатов .....	15
4. Работа с родителями .....	17
5. Обеспечение программы .....	18
5.1. Методическое обеспечение .....	18
5.2. Материально-техническое обеспечение .....	18
6. Информационное обеспечение .....	20
6.1. Нормативно-правовые документы .....	20
6.2. Информационные источники для педагогов .....	20
6.3. Информационные источники для обучающихся .....	21
7. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	22
6.1. Приложение 1. Изучение основ CAD - программного обеспечения NANOCAD .....	22
6.2. Приложение 2. Мониторинг образовательных результатов обучения..	26
6.3. Приложение 3. Мониторинг результатов развития и воспитания обучающихся .....	27

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Автомоделирование» определяется необходимостью развития детского технического творчества в стране, основанном на применении в образовательном процессе современных технологий и нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.12 г. №273-ФЗ (действующая редакция, 2016);

- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 г. № 1726-р;

- санитарно-эпидемиологические правила и нормативы 2.4.4.3172-14 «Требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 г. № 41);

- государственная программа РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 295;

- стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 года № 2227-р;

- Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 23.05.2015 года № 497;

- Устав ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Автомоделирование» является авторской, имеет **техническую направленность**.

### 1.1. Цель и задачи

**Цель:** формировать основы инженерного мышления, познавательную и творческую активность обучающихся в процессе изготовления автомоделей и выступлениях на соревнованиях различного уровня.

## **Задачи**

### **Обучающие:**

- обучить теоретическим и практическим основам инженерного конструирования на примере конструирования различных классов автомоделей;
- формировать навыки обработки различных конструкционных материалов на станочном оборудовании;
- обучить принципам подготовки модельной техники к соревнованиям.

### **Развивающие:**

- развивать познавательную и творческую активность обучающихся в области авто моделирования;
- развивать конструкторские способности;
- развивать стремление самостоятельно находить решение через проблемные ситуации (естественные или искусственно создаваемые педагогом).

### **Воспитательные:**

- формировать у детей умение работать в коллективе;
- формировать самостоятельность, ответственность, целеустремленность и настойчивость для достижения поставленной цели.

## **1.2. Ожидаемые результаты**

### **ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ**

#### **Результаты обучения**

##### *Теория:*

Усвоить основы материаловедения, аэродинамики, знать основы конструкции ДВС, правильно использовать терминологию, применяемую в авто моделировании, знать Правила соревнований по автомобильному спорту (требования к моделям классов АС и АМ).

##### *Практика:*

Уметь работать с мерительными инструментами: линейка металлическая, штангенциркуль, механический микрометр; освоить обработку различных материалов на сверлильном, токарном и фрезерном станках, проявлять творческий подход при выполнении заданий.

Результат – уметь изготавливать модели аэросаней и аэромобилей и готовить их к соревнованиям, научиться осуществлять исследовательско-экспериментальную работу (под руководством педагога)

#### **Результаты развития**

Развитие познавательных интересов и творческой активности обучающихся в области авто моделирования, развитие конструкторских способностей, стремление самостоятельно находить решение через различные проблемные ситуации, развитие творческого мышления.

### **Результаты воспитания:**

Формирование самостоятельности у обучающихся, целеустремленности и настойчивости для достижения поставленной цели, умения работать в коллективе.

## **ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ**

### **Результаты обучения**

#### *Теория.*

Знание устройства спортивных микродвигателей, материалов, применяемых при изготовлении кордовых автомоделей различных классов, основ САД - программного обеспечения NANOCAD, Правил соревнований по автомоделльному спорту, правил техники безопасности.

#### *Практика.*

Знание принципов настройки топливного режима ДВС при его работе на максимально скоростных режимах в различных погодных условиях, умение применять эти навыки в условиях соревнований; умение изготавливать детали моделей на фрезерном станке ЧПУ с использованием 3-D технологии: как результат - сборка моделей классов E и подготовка их к соревнованиям; умение проводить экспериментальную работу с ДВС, используя специальный стенд.

### **Результаты развития**

Развитие умения не только овладевать знаниями, но и самостоятельно находить способы их получения, умения самостоятельно решать проблемные задачи, находить новый нестандартный способ их решения, вести исследовательскую работу; развитие творческих способностей, умения слушать и слышать педагога, других обучающихся, объективно оценивать свои действия и действия товарищей, умения правильно принимать решения и добиваться их исполнения, самостоятельно выстраивать свою доказательную базу.

### **Результаты воспитания**

Формирование самостоятельности у обучающихся, умения работать в коллективе, целеустремленности и настойчивости для достижения поставленной цели, чувства ответственности и гордости за свой коллектив.

## **ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ**

### **Результаты обучения**

#### *Теория.*

Знание устройства спортивных микродвигателей, материалы, применяемые при изготовлении кордовых автомоделей различных классов, умение работать с программным обеспечением NANOCAD; знание правил соревнований по автомоделльному спорту и правил техники безопасности.

### *Практика.*

Знание технологии изготовления деталей моделей на фрезерном станке ЧПУ с использованием 3D технологии и сборки спортивных моделей различных классов. Умение настраивать модельные двигатели при работе на максимальных скоростных режимах (в различных погодных условиях) и применять эти навыки в условиях соревнований, готовить их к участию в соревнованиях; умение работать со спортивными двигателями на специальном стенде.

### **Результаты развития**

Развитие познавательных интересов, мыслительных навыков, необходимых для работы на современном оборудовании, конструировании автомоделей; развитие желания совершенствовать свои приобретенные профессиональные навыки; совершенствования умения самостоятельно использовать источники информации.

### **Результаты воспитания**

Формирование навыков работы в команде, умения оказать поддержку и помощь другому, умения занять определенную позицию в конфликтной ситуации. Воспитание способности выдерживать психологические нагрузки, преодолевать трудности во время участия в соревнованиях.

## **1.3. Особенности организации образовательного процесса**

*Срок реализации программы – 3 года.*

*Режим реализации программы*

Занятия в группах 1 года обучения проводятся 2 раза в неделю по 3 часа, 216 часов в год; в группах 2-го и 3-го годов обучения – 2 раза в неделю по 3 часа и 1 раз в неделю – по 2 часа, всего по 288 часов в год.

Учебный процесс проводится на базе автомобильной лаборатории ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ в соответствии с расписанием занятий и нормами СанПиН.

В объединение принимаются обучающиеся 13-15 лет, проявившие интерес к моделированию и изъявивших желание заниматься по предлагаемой программе.

Занятия могут проводиться всем составом объединения, по группам, по подгруппам или индивидуально. Содержание и сроки обучения определяются образовательной программой объединения.

Группы 1 года обучения комплектуются в количестве – 9-12 человек, 2 и 3 годов обучения – 8-10 человек.

Обучающиеся, полностью освоившие программу обучения, могут заниматься в объединении по индивидуальным образовательным маршрутам.

*Образовательная деятельность строится на принципах педагогики и дидактики:*

**Принцип доступности** – учебный материал излагается педагогом в доступной форме, соответствующей возрасту обучающихся.

**Принцип деятельности** – обучающийся автомобильного объединения воспринимает не готовое знание, а его развитие осуществляется в процессе его собственной деятельности, направленной на "открытие" им нового знания. Таким образом он включается в учебно-познавательную деятельность.

**Принцип непрерывности.** Преемственность между всеми годами обучения. Темы программы «Автомоделирование» взаимосвязаны.

**Принцип оптимального сочетания** индивидуальной, групповой и коллективной форм организации педагогического процесса.

**Принцип творчества (креативности).** Обучение в автомобильном объединении предполагает формирование у учащихся способности самостоятельно находить решение не встречавшихся раньше задач, самостоятельное "открытие" ими новых способов действия.

Образовательный процесс по данной программе ведется в соответствии с годовым календарным учебным графиком на текущий учебный год, утвержденным приказом директора ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Первый год обучения

#### 2.1.1. Учебно-тематический план первого (базового) уровня обучения сентябрь-декабрь

№ п.п.	Темы занятий	Количество часов		
		всего	теоретич.	практич.
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Инструктаж по технике безопасности	2	2	-
3.	Изготовление моделей классов АС-1, АС-2, АМ-1, АМ-2	52	8	44
4.	Экспериментально исследовательская деятельность	4	2	2
5.	Основы материаловедения	6	6	-
6.	Сведения по аэродинамике	2	2	-
7.	Основы конструкции ДВС	8	8	-
8.	Основы технологии обработки материалов	6	4	2
9.	Итоговое занятие	2	-	2
	<b>Итого:</b>	<b>84</b>	<b>34</b>	<b>50</b>

#### 2.1.2. Учебно-тематический план объединения автомоделирования первого (базового) уровня обучения январь - май

№ п.п.	Темы занятий	Количество часов		
		всего	теоретич.	практич.
1.	Инструктаж по технике безопасности	2	2	-
2.	Изготовление моделей классов АС-1, АС-2, АМ-1, АМ-2	62	10	52
3.	Экспериментально исследовательская деятельность	26	6	20
4.	Основы конструкции ДВС	8	4	4

5.	Основы технологии обработки материалов	22	4	18
6.	Подготовка к соревнованиям	6	2	4
7.	Общественно-полезная работа	4	-	4
8.	Заключительное занятие	2	2	-
	<b>Итого:</b>	<b>132</b>	<b>30</b>	<b>102</b>

### 2.1.3. Содержание деятельности первого года обучения

#### **Вводное занятие.**

Понятие об автомоделировании, классы моделей, виды соревнований, условия участия. Макетный моделизм

#### **Инструктаж по технике безопасности.**

Правила выполнения работ: слесарные, сверлильные, паяльные, токарные.

#### **Изготовление моделей.**

Современные требования к конструкции моделей аэросаней (АС-1, АС-2) и аэромобилей (АМ-1, АМ-2). Разработка рабочих чертежей. Выбор материалов. Изготовление деталей моделей. Доработка конструкции с учетом аэродинамики и эстетики. Окраска моделей. Использование моделей в условиях тренировок и соревнований.

**Экспериментально-исследовательская деятельность кордовые модели** (модели классов аэросаней и аэромобилей).

#### **Темы:**

- изучение устойчивости модели аэросаней в зависимости от длины хвостовой балки и площади стабилизатора;
- влияние характеристики винта на загрузку двигателя при движении модели;
- определение влияния расположения элементов топливной системы модели на устойчивую работу двигателя при разгоне и наборе максимальной скорости;
- определение необходимости изменения конфигурации винта на максимальную загрузку двигателя при движении модели.

#### **Основы материаловедения**

Материалы, применяемые в моделизме. Многообразие конструкционных материалов. Материалы, применяемые для изготовления скоростных автомоделей.

#### **Сведения по аэродинамике.**

Аэродинамика как наука. Аэродинамика звуковых и сверхзвуковых скоростей. Практическое применение действующих законов движения тел к моделям и движителям моделей (винт).

### **Основы конструкции двигателей внутреннего сгорания.**

Общая теория двигателей, теория двухтактных ДВС. Топливо, используемое в двигателях. Устройство двухтактного модельного двигателя (калильные, компрессионные), основные параметры, влияющие на мощностные показатели. Работа с двигателями на стенде. Требования ТБ. Работа с двигателями на моделях во время соревнований.

### **Основы технологии обработки материалов.**

Обработка заготовок на станочном оборудовании, режимы резания для различных материалов. Клеевые соединения. Пайка материалов, низкотемпературная и высокотемпературная.

### **Подготовка к соревнованиям:**

- психологические аспекты подготовки;
- технические аспекты подготовки;
- принципы достижения максимально возможного результата на тренировках, умение показать их на соревнованиях;
- отработка навыков запуска и регулирования моделей в условиях соревнований;
- решение проблемных ситуаций;
- правила соревнований по автомоделному спорту: требования к моделям, изготавливаемым для участия в соревнованиях; зимние классы моделей – аэросани; летние классы моделей - кордовые и радиоуправляемые; условия проведения соревнований, техника безопасности при участии в соревнованиях, подведение итогов соревнований.

### **Общественно-полезная работа.**

Ремонт приспособлений для обработки деталей, наведение порядка и ремонт помещения, подготовка автомоделного кордрома к соревнованиям.

### **Заключительное занятие.**

Подведение итогов проделанной работы за 4 месяца и за год, планирование работы по изготовлению моделей с учетом достигнутых результатов и желания обучающихся.

## 2.2. Второй год обучения

### 2.2.1. Учебно-тематический план второго года обучения

№ п.п	Темы занятий	Количество часов		
		всего	теоретич.	практич.
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Инструктаж по технике безопасности	4	4	-
3.	Изготовление кордовых моделей классов E (1,2 и 3б)	158	8	150
4.	Двигатели внутреннего сгорания	12	8	4
5.	Экспериментально-исследовательская деятельность	34	14	20
6.	Конструирование моделей с использованием САПР (NANOCAD)	22	8	14
7.	Материаловедение	18	6	12
8.	Технология металлообработки	24	6	18
9.	Общественно-полезная	12		12
10.	Заключительное занятие	2	2	-
	<b>Итого:</b>	<b>288</b>	<b>58</b>	<b>230</b>

### 2.2.2. Содержание деятельности второго года обучения

#### **Вводное занятие.**

Требования к конструкции моделей и двигателей с учетом современных требований и перспектив развития автомоделльного спорта.

#### **Инструктаж по технике безопасности.**

Основные требования к работе на сложном металлорежущем оборудовании, работе с электронными приборами и источниками питания, при работе с электроинструментами, при окраске моделей.

#### **Изготовление кордовых моделей (модели классов E).**

Требования к моделям этих классов в соответствии с правилами соревнований и тенденцией их развития. Конструирование кордовых моделей (шасси, передние и задние гидравлические подвески мостов, редуктор с коническими шестернями, топливная система с учетом динамики движения модели по дорожке кордрома).

### **Двигатели внутреннего сгорания.**

Углубленное изучение конструкции модельных двигателей. Теория рабочего процесса. Принципы и методы форсирования двухтактных ДВС. Звукодинамический наддув (резонатор). Принципы и методы постройки выпуска. Конструкция поршневых групп ДВС. Материалы и технологические основы термодинамики двигателя. Принципы настройки топливного режима ДВС при его работе на максимально скоростных режимах в различных погодных условиях.

#### **Экспериментально-исследовательская деятельность (модели классов Е, двигатели внутреннего сгорания).**

##### **Темы:**

- экспериментальное определение расположения центра тяжести модели в зависимости от положения маховика двигателя;
- влияние изменения объема камеры сгорания на частоту вращения двигателя (эталонный винт), двигатель 2.5 см.куб.;
- влияние температуры воздуха на настройки двигателя (различные по шагу винты, диаметр винтов одинаковый);
- влияние фазы выпуска на частоту вращения двигателя (эталонный винт);
- влияние перепада фаз выпуска и продувки на максимальную частоту вращения (эталонный винт);
- влияние плотности поршневой группы на максимальную частоту вращения двигателя (эталонный винт).

#### **Конструирование моделей с использованием САПР.**

Обучение основам 2D-проектирования спортивных моделей и деталей, используя бесплатное программное обеспечение от NANOCAD (Россия) – nanoCAD free, обучение основам 3D- проектирования деталей с использованием лицензионной программы SolidWorks 2011 (Франция – США), ознакомительное обучение работе с технологическими программами с использованием лицензионной программы от Delcam (Великобритания) – PowerMill 2012). Проектирование моделей классов 3 (Е-5 FEMA) и модели-копии

Изготовление спроектированных деталей моделей на фрезерном станке с ЧПУ (числовое программное управление).

#### **Материаловедение.**

Углубленное изучение материалов, применяемых при изготовлении различных кордовых автомоделей. Многообразие конструкционных материалов

#### **Технология металлообработки.**

Обработка черных и цветных металлов и сплавов на их основе на металлорежущем оборудовании. Знакомство с 3D-обработкой. Изготовление деталей двигателей и моделей на фрезерном станке с ЧПУ.

### Экспериментальная работа с ДВС.

Изучение влияния различных регулировок в модельном двигателе внутреннего сгорания на его мощностные показатели. Стендовые испытания.

### Общественно- полезная работа.

Ремонт оборудования и лаборатории, ремонт приспособлений для обработки деталей, наведение порядка и ремонт помещения Центра.

### Заключительное занятие.

Подведение итогов работы, проделанной за год. Планы по изготовлению моделей на следующий год с учетом достигнутых навыков и желания учащихся.

## 2.3. Третий год обучения

### 2.3.1. Учебно-тематический план третьего года обучения

№ п.п	Темы занятий	Количество часов		
		всего	теоретич.	практич.
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Инструктаж по технике безопасности	4	4	-
3.	Изготовление кордовых моделей классов 1,2 и 3F	118	8	110
4.	Двигатели внутреннего сгорания	52	8	44
5.	Экспериментально исследовательская деятельность	34	14	20
6.	Конструирование моделей классов 1,2, 3 и АМ-2 с использованием САПР	22	8	14
7.	Современные материалы применяемые в машиностроении	18	6	12
8.	Работа с моделями на кордроме	24	6	18
9.	Общественно-полезная работа	12		12
10.	Заключительное занятие	2	2	-
	<b>Итого:</b>	<b>288</b>	<b>58</b>	<b>230</b>

### **2.3.2. Содержание деятельности третьего года обучения**

#### **Конструирование спортивных автомоделей с использованием САПР.**

Обучение основам 2D-проектирования спортивных моделей и деталей, используя бесплатное программное обеспечение от NANOCAD (Россия) – nanoCAD free, ознакомительное обучение основам 3D- проектирования деталей с использованием лицензионной программы SolidWorks 2011 (Франция – США), ознакомительное обучение работе с технологическими программами с использованием лицензионной программы от Delcam (Великобритания) – PowerMill 2012. ). Проектирование моделей классов 3 (E-5 FEMA) и модели- копии

Изготовление спроектированных деталей моделей на фрезерном станке с ЧПУ (числовое программное управление).

#### **Технология обработки различных материалов**

Обработка современных материалов применяемых в машиностроении на металлорежущем оборудовании. Обучение работе на фрезерном станке с ЧПУ.

#### **Экспериментальная работа с ДВС.**

Изучение влияния различных регулировок в модельном двигателе внутреннего сгорания на его мощностные показатели. Стендовые испытания.

#### **Общественно- полезная работа.**

Ремонт оборудования и лаборатории, ремонт приспособлений для обработки деталей, наведение порядка и ремонт помещения Центра.

#### **Заключительное занятие.**

Подведение итогов работы, проделанной за год. Планы по изготовлению моделей на следующий год с учетом достигнутых навыков и желания учащихся.

### 3. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

#### Текущий контроль

Осуществляется на каждом занятии. Критерий – степень освоения детьми содержания конкретного занятия.

Педагог отмечает:

- детей, легко справившихся с заданием или опережающих общий темп и сделавших его качественно;

- детей, отстающих в темпе или выполняющих работу недостаточно качественно, с ошибками; есть непонимание, не владение чем-либо;

- детей, совсем не справившихся с заданием.

Педагог корректирует таким образом нагрузку на ребенка, темп работы, содержание, методы взаимодействия.

**Отслеживание, контроль и оценка результатов при изготовлении моделей** (теоретическая и практическая подготовка обучающегося, оценивается по десятибалльной системе) (см. Приложение 2):

**Обозначения:** методы диагностики (МД), оценка результатов (ОР)

При изготовлении модели контролируется и оценивается:

- качество работы (МД - самоконтроль, наблюдение педагога; ОР - при собеседовании);
- соответствие чертежам (МД– самоконтроль - работа с мерительными инструментами; ОР - при собеседовании);
- умение использовать изученные технологии обработки материалов (МК – наблюдение, ОР - при собеседовании);
- навыки работы на металлорежущем оборудовании (МК -устная проверка знаний техники безопасности, правил работы на станках; наблюдение; самоконтроль; ОР - собеседование).

При работе с двигателем контролируется и оценивается:

- знания устройства ДВС (МК- контрольная работа, ОР - по пятибалльной шкале; самоконтроль.);
- понимание рабочего процесса двигателя;
- умение регулировать двигатель на стенде в зависимости от подаваемой нагрузки на коленвал;
- умение подбирать параметры поршневой группы и регулировать объем камеры сгорания (МК - работа на стенде, самоконтроль. ОР - при собеседовании).

**Мониторинг развития личностных качеств обучающихся (результатов развития и воспитания)** (см. Приложение 3).

**Методы диагностики:** наблюдение, анкетирование.

- организационно-волевые качества (терпение, воля, самоконтроль);
- ориентационные качества (самооценка, интерес к занятиям в объединении);

- поведенческие качества (конфликтность, отношение обучающегося к общим делам объединения) (Приложение № 3).

**Соревнования.** Отслеживание и контроль результатов проводится судейской коллегией. Анализируется педагогом и спортсменом; педагогом и командой:

- соответствие модели Правилам соревнований (МК - техконтроль судейской коллегии; ОР отражается в протоколах соревнований);
- оценка уровня самостоятельности при подготовке модели к тренировке и контрольным запускам на кордодроме (МК – наблюдение; самоконтроль. ОР – при собеседовании).

**Выставки.** (Российские, областные, городские). Результаты участия подводит жюри выставки, педагог. (МК – оценка модели жюри выставки. ОР – занятые призовые места; отражаются в протоколах).

**Заключительное занятие** – проверка уровня знаний теоретического материала, изученного в течение года (МК- тестовая контрольная работа, ОР – по десятибальной шкале)

По результатам отслеживания, контроля и оценки результатов педагог решает вопрос о завершении (не завершении) обучения 1, 2 и 3 годов обучения; проводится корректировка программы обучения на следующий год.

#### **4. РАБОТА С РОДИТЕЛЯМИ**

Цель этой работы - расширение и укрепление связей родителей с ГОАУ ДО ЯО Центром детско-юношеского технического творчества, объединением автомоделирования, организация детей и родителей в совместную деятельность, повышение информационного уровня родителей об образовательной деятельности обучающихся в объединении, перспективах развития своих детей.

Формы работы:

- индивидуальная работа с родителями для совместного поиска педагогически оправданных методов и средств воспитания обучающегося: консультации, беседы;
- с коллективом родителей (родительские собрания, лекции по вопросам воспитания детей; информация об успехах, требованиях, предъявляемым педагогом к т. д.);
- приглашение родителей на итоговые мероприятия (соревнования, выставки).

## 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Методическое обеспечение

**Методы организации образовательного процесса:** объяснительный, исследовательский, проблемный, диагностический, проектно-конструкторский; ситуация-оценка, анализ опыта, метод мотивации.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая.

**Формы организации учебного занятия:** теоретические занятия, практические работы, эксперимент, соревнования, выставки, беседы.

**Педагогические технологии:** технология группового обучения, технология индивидуализации обучения, технология развивающего обучения, технология решения изобретательских задач, технология исследовательской деятельности.

**Алгоритм учебного занятия:** организационный этап, теоретический или практический этап, итоговый этап.

**Дидактические материалы:** демонстрационный материал: готовые автомобили, различные детали моделей, спортивные моторы; раздаточный материал: технологии и планы изготовления моделей, чертежи, схемы, шаблоны деталей.

### 5.2. Материально-техническое обеспечение

Примерный перечень материалов и оборудования, необходимого для обеспечения учебного процесса в соответствии с программой:

#### **Станки:**

1. Станок универсальный вертикально – фрезерный.
2. Станок универсальный вертикально – фрезерный с расточной головкой и 5-микронной оптикой.
3. Станок токарный по металлу промышленный высокой точности, с диаметром патрона 160 мм.
4. Станок токарный по металлу промышленный особо высокой точности, с диаметром патрона 160 мм.
5. Станок токарный по металлу малогабаритный, с диаметром патрона 100 мм.
6. Станок настольно-сверлильный с универсальным поворотным столом
7. Станок малогабаритный круглошлифовальный высокой точности (диаметр шлифуемой детали до 28 мм.)
8. Универсальный заточный станок для заточки инструмента.
9. Станок 3-х осевой фрезерный с числовым программным управлением. (3-Д обработка), размер стола 500x900 мм.
10. Станок дисковый шлифовальный с диаметром диска 300 мм. для обработки древесины.

### **Инструмент и различные материалы, используемые для изготовления моделей:**

1. Инструмент для проведения слесарных работ по металлу и древесине: напильники, надфили, сверла (от 1.5 до 16 мм.), кусачки, плоскогубцы, тиски, наждачная бумага, пилки по металлу и другой необходимый инструмент.

2. Различный мерительный инструмент: линейки металлические, различные штангенциркули, микрометры, стрелочные индикаторы часового типа, универсальные угломеры и т.д.

3. Заготовки материалов: дюралюминий (пруток, листовой, трубка), сталь (пруток и листовой), латунь (пруток и листовой), титановый сплав (листовой), белая жель, фанера различной толщины (от 3-х до 10 мм), текстолит, углеродное волокно, стеклоткань и другие материалы для изготовления моделей.

4. Различные клеи для работы (ПВА, нитроклеи, циакрины, эпоксидные смолы).

5. Различный инвентарь для проведения паяльных работ: паяльники, канифоль, припой, флюсы.

6. Двигатели внутреннего сгорания, двухтактные с рабочим объемом 1.5 см.куб. и 2.5 см.куб.

## **6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Нормативно-правовые документы**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70291362/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/ajax/4429> (официальный сайт Министерства образования и науки РФ).
4. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 N 41. – [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_168723/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168723/) (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).
5. Государственная программа РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ № 295 от 15.04.2014 г. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70643472/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
6. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ № 2227-р от 08.12.2011 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70106124/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
7. Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ № 497 от 23.05.2015 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/71044750/> (информационно-правовой портал «Гарант»).

### **6.2. Информационные источники для педагогов**

1. Автомодельный спорт. Правила соревнований [Текст]. – Ярославль: Аверс Пресс, 2002.
2. Единая всероссийская спортивная классификация [Текст]. – М., РОСТО, 2002.
3. Белозеров, Н. Технология резины [Текст]/ Н. Белозеров. – М.: Химия, 1974. – 410 с.

4. Васильев, В. Расчет рабочего процесса поршневых двигателей [Текст] / В. Васильев. – Ярославль, 1971. – 50 с.
5. Горюшина, Е.А. Разработка программ дополнительного образования детей [Текст] / О.В. Кашина, Н.В. Короткова, Т.К. Курина, О.Д. Сальникова, Е.С. Сергеева, О.В. Суворова, Е.В. Хлопина //серия «Подготовка кадров для сферы дополнительного образования». – Ярославль, 2016. – 59 с.
6. Добровольский, В. Детали машин [Текст] / В. Добровольский. – М.: Машиностроение, 1972. – 498 с.
7. Зуев, В. Термическая обработка металлов [Текст] / В. Зуев. – М.: Высшая школа, 1981. – 295 с.
8. Муравьев, Е. Слесарное дело [Текст] / Е. Муравьев. – М.: Просвещение, 1990. – 98 с.
9. Раскатов, В. Машиностроительные материалы [Текст] / В. Раскатов. – М.: Машиностроение, 1980. – 511 с.
10. Леонтович, А.В. Исследовательская деятельность учащихся как средство воспитания [Текст] / А.В. Леонтович // Журнал «Завуч». – 2001. – № 1.
11. Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник [Текст]. – М.: Народное образование, 2001.
12. Словарь-справочник по трению, износу и смазке деталей машин [Текст]. – Киев: Наукова думка, 1979. – 185 с.

### **6.3. Информационные источники для обучающихся**

1. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст] / В.И. Анурьев. – М. Машиностроение, 1986. – 256 с.
2. Гусев, Е.М. Пособие для автомоделлистов [Текст] / Е.М. Гусев, М.С. Осипов. – М.: ДОСААФ, 1980. – 86 с.
3. Жидков, С. Секреты высоких скоростей кордовых моделей [Текст] / С. Жидков. – М.: ДОСААФ, 1972. – 63 с.
4. Зуев, В.П. Модельные двигатели [Текст] / В.П. Зуев. – М.: Просвещение, 1973. – 94с.

## 7. ПРИЛОЖЕНИЯ

### 6.1. Приложение 1. Изучение основ САД - программного обеспечения NANOCAD

#### Перспективы развития образовательной деятельности объединения автомоделирования

Пояснительная записка о включении в образовательную программу разделов по освоению обучающимися систем автоматизированного проектирования

САПР - система автоматизированного проектирования, предназначенная для создания чертежей, схем, конструкторской и технологической документации, а также 3D-моделей

В рамках жизненного цикла промышленных изделий САПР решает задачи автоматизации работ на стадиях проектирования и подготовки производства деталей.

Основная цель применения САПР в ГОАУ ЯО ЦДЮТТ - повышение эффективности образовательного процесса и качества изготовления моделей обучающимися, включает в себя:

- сокращения трудоёмкости проектирования деталей и моделей;
  - сокращения сроков проектирования;
  - повышения качества и технико-экономического уровня результатов проектирования;
  - сокращения затрат на натурное моделирование и испытания.
- Достижение этих целей обеспечивается путем:
- автоматизации оформления конструкторской документации
  - информационной поддержки и автоматизации процесса принятия решений;
  - использования технологий параллельного проектирования;
  - унификации проектных решений и процессов проектирования;
  - повторного использования проектных решений, данных и наработок;
  - стратегического проектирования;
  - замены натуральных испытаний и макетирования математическим моделированием;
  - повышения качества управления проектированием;
  - применения методов вариантного проектирования и оптимизации.

Процесс ознакомительного обучения включает в себя:

- обучение основам 2D-проектирования спортивных моделей и деталей используя бесплатное программное обеспечение от NANOCAD (Россия) – NANOCAD free;
- обучение основам 3D- проектирования деталей с использованием лицензионной программы SolidWorks 2011 (Франция – США);

- ознакомительное обучение работе с технологическими программами с использованием лицензионной программы от Delcam ( Великобритания) – PowerMill 2012;
- изготовление спроектированных деталей моделей на фрезерном станке с ЧПУ (числовое программное управление).

Обучение проводится по индивидуальным образовательным маршрутам для обучающихся 4-5 года обучения.

### «Изучение основ САД - программного обеспечения NANOCAD»

(для обучающихся 4 -5 года обучения)

Задачи обучения:

- освоение обучающимися основ теории конструирования в машиностроении;
- освоение навыков грамотного конструирования сборочных единиц (сборок) технических устройств (на примере конструирования спортивных скоростных автомоделей) и различных деталей моделей с учетом технологии их изготовления;
- практическое применение и совершенствование знаний по общешкольным предметам - физике и математике.

#### Тематический план

№ п.п	Название темы	Количество часов
1.	Интерфейс и начало работы	1 час.
2.	Элементы nanoCAD	1 час.
3.	Способы задания координат	0.5 час.
4.	Общее редактирование объектов	2 час
5.	Свойства объектов. Слои	0.5 час.
6.	Блоки, штриховка, текст	0.5 час.
7.	Размеры, вывод на печать	0.5 час
8.	Практическая работа	6 час.
		<b>14 час.</b>

#### Планируемый результат:

сократить время конструирования и изготовления скоростных моделей, повысить качество и точность деталей, получаемых в процессе их изготовления, высвободить дополнительное время для экспериментальной работы с двигателями на стенде и моделями на кордроме (спортивная подготовка), расширение спектра компетенций необходимого при выборе будущей профессии.

**Тематический план  
раздела «Изучение основ САД-программного обеспечения  
SolidWorks»**

<b>№ п.п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Знакомство с интерфейсом пользователя программы SolidWorks	4 часа
2	Работа с эскизами в программе SolidWorks	4 часа
3	Основы создания твёрдотельных деталей в программе SolidWorks	4 часа
4	Справочная геометрия	4 часа
5	Создание отверстий под крепёж, вырезов, фасок и скруглений	4 часа
6	Инструменты Линейный массив, Круговой массив, Зеркальное отображение элементов	4 часа
7	Создание сложных деталей	4 часа
8	Создание чертежей из модели. Простановка размеров, заметок, специальных символов	4 часа
9	Основы создания сборок	4 часа
10	Импортирование/Экспортирование данных	2 часа
11	Работа с эскизом. Привязки и уравнения	2 часа
12	Конфигурации (Исполнения), расширенные возможности сборок	2 часа
13	Исследование интерференций, определение конфликтов, AssemblyExpert	2 часа

14	Создание документов SolidWorks eDrawings	2 часа
15	Многотельные детали	4 часа
16	SolidWorks Simulation Xpress	4 часа
17	Знакомство с режимом больших сборок в SolidWorks	4 часа
18	Выборочная загрузка элементов сборки	2 часа
19	Создание компоновочных эскизов в сборке	2 часа
20	Замена деталей и узлов в сборках, редактирование сборок	2 часа
21	Определение внешних ссылок, виды сопряжений в сборках	2 часа
22	Инструменты копирования элементов. Массивы элементов	2 часа
23	Симуляция и анимация в сборках	4 часа
		72 часа

**«Знакомство с САМ-программным обеспечением PowerMill»  
(2 час.)**

Общая информация о PowerMill, упрощенный пример создания проекта PowerMill, импорт модели, определение размера заготовки, определение геометрии инструмента,

безопасные высоты, начальная и конечная точки положения инструмента, создание черновой и чистовой обработки, симуляция траектории и ViewMILL, C файлы (Постпроцессирование и вывод Управляющей программы)



### 6.3. Приложение 3. Мониторинг результатов развития и воспитания обучающихся

#### Первый год обучения

№ п.п	Фамилия, имя	Организационно-волевые качества				Ориентационные качества				Поведенческие качества			
		терпение		самоконтроль		самооценка		интерес к занятиям		конфликтность		отношение к общим делам ТО	
		4 мес	уч.год	4 мес	уч.год	4 мес	уч.год	4 мес	уч.год	4 мес	уч.год	4 мес	уч.год
1													

#### Второй и последующий годы обучения

№ п.п.	Фамилия, имя	Организационно-волевые качества				Ориентационные качества				Поведенческие качества			
		терпение		самоконтроль		самооценка		интерес к занятиям		конфликтность		отношение к общим делам ТО	
		4 мес	уч.год	4 мес	уч.год	4 мес	уч.год	4 мес	уч.год	4 мес	уч.год	4 мес	уч.год
1													