

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества «Мастер плюс» городского округа Самара
(МБУ ДО «ЦДТ «Мастер плюс» г.о.Самара)



УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУ ДО «ЦДТ «Мастер плюс»
г.о. Самара

М.В. Сокур М.В. Сокур

«08» апреля 2025 г.

Программа принята на основании решения
Методического совета
Протокол № 1.1 от «08» апреля 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Автомоделирование (модели класса РС - 12)»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 7-18 лет

Срок реализации программы: 1 год

Разработчик:

Шишов Евгений Александрович,
педагог дополнительного образования

Самара, 2025 г.

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества «Мастер плюс» городского округа Самара
(МБУ ДО «ЦДТ «Мастер плюс» г.о.Самара)



УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУ ДО «ЦДТ «Мастер плюс»
г.о. Самара

_____ М.В.Сокур

«08» апреля 2025 г.

Программа принята на основании решения
Методического совета
Протокол № 1 от «08» апреля 2025 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**
«Автомоделирование
(модели класса РС - 12)»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 7-18 лет

Срок реализации программы: 1 год

Разработчик:

Шишов Евгений Александрович,
педагог дополнительного образования

Самара, 2025 г.

Паспорт программы

Направленность образовательной деятельности	Техническая
Уровень освоения содержания предметной деятельности	Базовая
Уровень организации педагогической деятельности	Учебная
Форма организации детских формирований	Групповая
Возраст обучения детей	Среднее (полное) общее образование
Срок реализации программы	1 год
Масштаб реализации	Учрежденческая
По контингенту обучающихся	Общая
По степени творческого подхода	Репродуктивно-творческая
Степень реализации программы	Реализована полностью
Нормативный часовой объем за год	4 часа в неделю, 144 часов в год
Количество детей в группе	Не менее 8 чел.

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Автомоделирование (модели класса РС - 12)» предназначена для обучающихся 7 – 18 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству. В результате обучения дети научатся:

- производить правильную разметку;
- правильно читать чертеж;
- правильно рассчитывать масштаб для постройки модели в соответствии с чертежом;
- подключать электрическую цепь радиоаппаратуры;
- правильно производить отладку модели в зависимости от характеристики и особенности модели;
- пользоваться напильником;
- пилить, красить, сверлить.

1. Пояснительная записка

Программа разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 2.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр детского творчества «Мастер плюс» городского округа Самара и другие локальные нормативные акты учреждения;
- Национальный проект «Молодежь и дети» до 30 года.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Автомоделирование (модели класса РС - 12)» имеет техническую направленность.

Актуальность программы

Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к автотранспортной технике. Программа соответствует и потребностям семьи, так как включает не только организацию досуга, но и вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии, а также формирует личностные компетенции.

Новизна программы заключается в том, что в ней рассматривается широкий спектр подходов к изучению и изготовлению автотехнических устройств и средств: инженерное проектирование, радио и электротехника, конструирование, постройка действующих моделей автотранспортных средств, технических устройств и приспособлений, а также спортивных автомоделей.

Основная идея программы заключается: научность и достоверность, от простого к сложному, доступность, достоверность, связь теории с практикой, актуальность, индивидуальный подход, вариативность, результативность, принцип межпредметных связей.

Педагогическая целесообразность

Программа содержит в себе три компонента: информационно-познавательный, деятельностный и творческий.

Информационный компонент позволяет сформировать общие представления об окружающем мире и какое значение он имеет в жизнедеятельности человека.

Деятельностный подход – это практическое овладение обучающихся алгоритмами деятельности. На первом этапе освоения программного материала происходит овладение различными технологиями, которые в дальнейшем совершенствуются, а также грамотно используются в новых учебных ситуациях (метод проектов, выставочные работы).

Главным из всех компонентов, на наш взгляд, является творческий. Именно творческая активность совершенствует человека, позволяет ему идти вперед в своем развитии и определяет уровень культурного развития. Творя, дети окунаются в особую эмоциональную атмосферу, через эмоции и чувства они познают действительность, формируется свой чувственный опыт. И чем богаче этот опыт, тем глубже знания об окружающем мире.

Учреждения дополнительного образования входят в число образовательных организаций, через деятельность которых реализуется концепция развития Самарской области до 2030г. по приоритетным отраслевым кластерам, среди которых производство автомобилей и автокомпонентов, авиакосмическое машиностроение, водное сообщение.

Исходя из этого определяются цели и задачи общеобразовательных, общеразвивающих программ различных направлений Центра.

Цель программы:

Развитие творческого потенциала обучающихся и формирование конструкторских умений и навыков посредством занятий автомоделизмом, профессиональное самоопределение.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- обучающие:
 - расширить, актуализировать знания о техническом творчестве в сфере автомоделирования и элементарной графической грамотности;
- развивающие:
 - начать работу по развитию у обучающихся творческого мышления и технического мировоззрения;
 - развивать скорость восприятия и умения быстро принимать правильные решения.
- воспитательные:
 - сформировать у обучающихся этических норм и нравственных принципов, волевых качеств, способствующих наиболее полной реализации природной одаренности.
 - воспитывать у детей серьезное отношение к своим способностям, требующим постоянного внимания и развития;
 - обеспечить высокую творческую активность при выполнении заданий.

Возраст обучающихся

«Автомоделирование (модели класса РС - 12)» рассчитана для обучающихся 7 – 18 лет. При комплектовании учебных групп можно формировать одновозрастные и разновозрастные группы, учитывая при этом мотивацию обучающегося, послужившую стимулом к занятиям: желание закрепить знания, желание в перспективе получить профессию по данному направлению или просто пока быть в коллективе сверстников.

Набор в группы осуществляется на добровольной основе, то есть принимаются все желающие заниматься.

Программа рассчитана на 1 год обучения, всего 144 часа в год.

Формы организации деятельности: по группам.

При организации занятий, педагог использует элементы дифференцированного подхода. После проведения собеседования с обучающимися, опираясь на свой педагогический опыт, педагог может выделить менее или более способных детей. Все дети на занятии работают вместе. По ходу занятия они могут получать разные по сложности задания.

Педагог использует следующие виды дифференциации:

- дифференциация заданий по объему материала;
- дифференциация по самостоятельности;
- дифференциация по поведенческой реакции;

Дифференцированный подход в обучении позволяет добиться повышения качества знаний обучающихся, уровня их умений и навыков, исключается уравниловка детей.

Организация дистанционного обучения осуществляется через образовательную платформу Сферум, которая является закрытым безопасным пространством для учебы и общения педагогов, обучающихся и их родителей (законных представителей)

Воспитательный компонент является важной составляющей частью образовательного процесса, в который заложены базовые ценности, способствующие всестороннему развитию личности обучающихся и их успешной социализации в современных условиях. Основные направления воспитательной работы с обучающимися включают в себя следующие компоненты воспитания: гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, трудовое, физическое, экологическое и познавательное.

При планировании воспитательных мероприятий необходимо предусматривать, как отмечать индивидуальные заслуги ребенка и коллективные достижения группы, учитывать помощь старших детей младшим, что развивает навыки заботы о других и лидерские качества.

Интересные для личностного развития ребенка совместные мероприятия позволяют вовлекать в них детей с разными потребностями, дают им возможность для самореализации, устанавливают и укрепляют доверительные отношения.

Работа педагога с родителями (законными представителями) осуществляется, в основном, в форме родительских собраний и индивидуальных собеседований. В рамках собеседований педагог и родители проводят совместный анализ физического и нравственного состояния учащегося. По итогам собеседования принимается совместное решение о том, что будет делать педагог, а что будут делать родители для того, чтобы их ребенок мог успешно развиваться и добиваться более высоких результатов. Помимо этого, родители могут принимать участие и помогать в организации совместных мероприятий, посещений выставок и концертов. Задача педагога – пробудить в родителях интерес к любимому делу своего ребенка и постоянно его укреплять.

Формы обучения: используются теоретические, практические, комбинированные. Виды занятий по программе определяются содержанием программы и предусматривают: мастерские, ролевые игры, беседы, игры, конкурсы, экскурсии, дворовые праздники, соревнования, самостоятельную работу, массовые воспитательные мероприятия.

Режим занятий

Занятия по программе проводятся 2 раза в неделю, продолжительностью 2 часа.

Ожидаемые результаты

Предметные:

- обучающийся будет:
 - знать технику безопасности, правила поведения в объединении;
 - знать название инструмента;
 - иметь представление об устройстве автомобиля.

Метапредметные:

- регулятивные УУД:
 - обучающийся научится:
 - организовывать свой учебный процесс;
 - планировать свой распорядок дня;
 - определять цель в жизни;
 - оценивать свои силы.
 - познавательные УУД:
- обучающийся научится:
 - предполагать принцип действия рулевой автомобиля;
 - анализировать, сравнивать, группировать классификации моделей;
 - находить ответы на поставленные вопросы;

- представлять информацию об автомоделизм.
- коммуникативные УУД:
 - обучающийся научится:
 - участвовать в диалоге;
 - оформлять грамотно свои мысли;
 - отвечать на вопросы по заданной теме;
 - слушать и понимать педагога;
 - участвовать в парной групповой работе в ходе занятий;
 - уметь обосновывать свои идеи и мысли.
- личностные УУД:
 - у обучающегося будут сформированы:
 - мотивация к учебе;
 - познавательный интерес к техническому творчеству;
 - установка на лучшее, не исключая худшего;
 - чувства уверенности в себе;
 - способность к познанию и самосовершенству;
 - активная жизненная позиция.

В целях создания дополнительных условий для эффективного развития обучающихся в общеразвивающей программе присутствуют элементы наставничества, которые предполагают регулярное взаимодействие педагога и ребенка в процессе обучения, воспитания и личностного развития. Ведь именно в младшем и подростковом возрасте у детей велика потребность взаимоотношения со взрослыми. Для результативной работы по данной программе, используются технологии и методики работы, которые позволяют раскрывать личностные внутренние и скрытые ресурсы через ситуации успеха. Необходимо постоянно помогать ребятам в познании себя, самопонимании, развитии способности ставить перед собой цели и задачи и добиваться успеха. А главное управлять собой, своими желаниями и поведением в социуме.

Независимо от того, какой вид наставничества выбран, оно должно быть в форме содружества и сотворчества старших (наставников) и младших (подопечных). Наставничество служит для накопления и передачи опыта, приучает к уважению старших, способствует созданию условий для преемственности поколений.

Критерии оценки достижения планируемых результатов

Оценка достижения планируемых результатов освоения программы осуществляется по трем уровням: высокий (от 80 до 100% освоения программного материала), средний (от 51 до 79% освоения программного материала), низкий (менее 50% освоения программного материала).

Уровни освоения	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт.
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки.

Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям.
-----------------------------------	--

Для подведения итогов в программе педагог по своему усмотрению может применять следующие формы и методы: тестирование, анкетирование, наблюдение, беседы, зачеты, результаты выступлений на смотрах-конкурсах, выставках, соревнованиях.

2. Учебный план

Содержание учебного материала каждого учебного года состоит из 3 модулей. Каждый из них имеет свою специфику, сочетание модулей в процессе обучения обеспечивает нужный уровень гибкости при подборе и расположении учебного материала, необходимого для обучения и реализации поставленных целей и задач. Обучение рассчитано на полную реализацию 3 модулей в течение года. Учебный материал изучаемой дисциплины последовательно структурирован, каждый модуль содержит все составляющие, необходимые для осуществления учебного процесса.

Модули разработаны с учетом личностно – ориентированного подхода и желаний обучающихся для выбора индивидуальной траектории движения по учебному курсу. Форма общения педагога и обучающегося осуществляется через освоение учебного материала модуля и личное индивидуальное общение.

№ п/п	Название разделов, модулей	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Изготовление моделей РС - 12	64	7	57
2.	Сборка и регулировка моделей РС - 12	64	3	61
3.	Классификация моделей и их использование	16	11	5
Итого:		144	21	123

2. Содержание программы

1. Модуль «Изготовление моделей РС – 12»

Цель модуля:

Создание условий для обучающихся, при которых они научатся изготавливать простейшие детали для автомоделей из вторичных материалов.

Задачи модуля:

- познакомить обучающихся с основами теории автомоделизма;
- сформировать стойкий интерес к занятиям с продолжением обучения в группе мастерства;
- познакомить обучающихся с разнообразием конструкции деталей автомоделей;
- научить создавать и собственные авторские модели;
- содействовать развитию коммуникативных способностей.

Форма контроля:

- изготовление автомадели РС - 12;

Учебно-тематический план модуля «Изготовление моделей РС - 12»

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие.	2	1	1
2	Основы техники безопасности.	2	2	-
3	Изучение чертежей. Изготовление шаблонов.	2	1	1
4	Подбор материалов. Разметка рамы. Раскрой рамы.	1	1	1

5	Разметка отверстий. Сверление отверстий.	2	-	2
6	Обработка торцов рамы.	2	-	2
7	Шлифовка рамы наждачной бумагой.	2	-	2
8	Разметка верхней рамы. Раскрой верхней рамы.	2	-	2
9	Разметка отверстий. Сверление отверстий.	2	-	2
10	Зачистка торцов и шлифовка наждачкой.	2	-	2
11	Разметка мелких деталей рамы. Раскрой деталей.	2	-	2
12	Разметка отверстий. Сверление отверстий в мелких деталях рамы.	2	-	2
13	Изготовление ведущей оси колес.	2	-	2
14	Разметка моторамы – крепления оси. Изготовление моторамы – крепление оси.	2	-	2
15	Разметка передних рычагов. Изготовление передних рычагов.	2	-	2
16	Изготовление левого кулака.	2	-	2
17	Изготовление правого кулака.	2	-	2
18	Изготовление полуосей.	2	-	2
19	Изготовление рычагов.	2		2
20	Изготовление рулевой трапеции.	2	-	2
21	Разметка и изготовление рамы под сервопривод.	2	-	2
22	Изготовление бампера – отбойника.	2	-	2
23	Изготовление передних колес.	2	-	2
24	Изготовление задних колес.	2	-	2
25	Изготовление крепления под амортизатор.	2	-	2
26	Изготовление стоек кузова.	2	-	2
27	Разметка кузова.	2	-	2
28	Раскрой деталей кузова.	2	-	2
29	Склейка кузова.	2	-	2
30	Обработка кузова.	2	-	2
31	Покраска кузова грунтовкой.	2	-	2
32	Заключительное занятие по данному модулю.	2	2	-
Итого:		64	7	57

Содержание модуля «Изготовление моделей РС - 12»

Тема занятия №1. Вводное занятие.

Теория: Знакомство обучающихся с программой модуля. Правила обучающихся в образовательном учреждении. Изучение инструкций по технике безопасности и пожарной безопасности.

Практика: Тестирование обучающихся по пройденному теоретическому материалу.

Тема занятия №2. Основы техники безопасности.

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе с инструментом. Инструктаж по противопожарной безопасности. Способы эвакуации.

Тема занятия №3. Изучение чертежей. Изготовление шаблонов.

Теория. Что такое чертеж. Краткий рассказ для чего нужен чертеж.

Практика: Изготовление шаблона.

Тема занятия №4. Подбор материалов. Разметка рамы. Раскрой рамы.

Теория. Педагог рассказывает, какой материал подобрать для изготовления рамы.

Практика: Дети делают разметку рамы. Вырезают раму.

Тема занятия №5. Разметка отверстий. Сверление отверстий.

Практика: На деталь наносят осевые риски, круговую риску, определяющую контуры будущего отверстия, и контрольную риску диаметром, несколько большим диаметра будущего отверстия.

Кернят углубление в центре отверстия. Керновое отверстие окружности делают глубже, чтобы дать предварительное направление сверлу. Сверление осуществляют в два приёма — сначала выполняют пробное сверление, а затем окончательное.

Тема занятия №6. Обработка торцов рамы.

Практика: Зачистка торцов рамы.

Тема занятия №7. Шлифовка рамы наждачной бумагой.

Практика: Для шлифовки можно использовать матовочную шкурку, которая продаётся в автомагазинах. Она подходит для финишной обработки модели перед покраской или для полировки поверхностей после работы с более грубым наждаком.

При шлифовке важно не переусердствовать, чтобы не повредить материал рамы.

Тема занятия №8. Разметка верхней рамы. Раскрой верхней рамы.

Практика: Дети делают разметку верхней рамы. Вырезают раму.

Тема занятия №9. Разметка отверстий. Сверление отверстий.

Практика: На деталь наносят осевые риски, круговую риску, определяющую контуры будущего отверстия, и контрольную риску диаметром, несколько большим диаметра будущего отверстия.

Кернят углубление в центре отверстия. Керновое отверстие окружности делают глубже, чтобы дать предварительное направление сверлу. Сверление осуществляют в два приёма — сначала выполняют пробное сверление, а затем окончательное.

Тема занятия №10. Зачистка торцов и шлифовка наждачкой.

Практика: Зачищаем торцы рамы. Начинаем шлифовать получистовой наждачкой. Смачивают в воде или мыльной воде, чтобы смывать абразив. Такой шлифовкой подготавливают поверхности к покраске, а также убирают шагрень после покраски.

Тема занятия №11. Разметка мелких деталей рамы. Раскрой деталей.

Практика: Делаем разметку мелких деталей рамы. Раскраиваем детали рамы.

Тема занятия №12. Разметка отверстий. Сверление отверстий в мелких деталях рамы.

Практика: На деталь наносят осевые риски, круговую риску, определяющую контуры будущего отверстия, и контрольную риску диаметром, несколько большим диаметра будущего отверстия.

Кернят углубление в центре отверстия. Керновое отверстие окружности делают глубже, чтобы дать предварительное направление сверлу. Сверление осуществляют в два приёма — сначала выполняют пробное сверление, а затем окончательное.

Тема занятия №13. Изготовление ведущей оси колес.

Практика: Процесс изготовления осей включает несколько стадий:

Рубка прутков на заготовки требуемого размера. Затем их правят на правильно-калибровочных машинах, чтобы придать оптимальную геометрическую форму.

Обработка торцов и высверливание центровых отверстий в соответствии с чертежом.

Токарная обработка. На черновом этапе подготавливают канавки, обрабатывают наружные поверхности. На чистовом этапе обрабатывают шейки оси с оставлением припусков для последующей шлифовки.

Фрезеровка. Подготавливают зубцы, бороздки и шлицы, если они предусмотрены конструкцией оси. Для этого используют вертикальные или горизонтальные фрезеровочные станки.

Просверливание отверстий требуемого диаметра и глубины по чертежу.

Нарезка резьбы на специальных станках. Если шейки предполагается закаливать, резьба на них наносится до проведения температурной обработки.

Температурная обработка изделия — закаливание проводят для увеличения прочности.

Финишная шлифовка шеек для обеспечения необходимого качества поверхности.

Тема занятия №14. Разметка моторамы – крепления оси. Изготовление моторамы – крепление оси.

Практика: Разметка отверстия под нижнюю ось руля направления в фюзеляже:

Нанести карандашом риски на внешней поверхности руля направления напротив имеющейся оси. Собрать горизонтальное направление. Ориентируясь по рискам на внешней поверхности руля направления, разметить место сверления оси в задней части фюзеляжа.

Произвести сверление.

После сверления осуществить тестовую сборку горизонтального оперения (без фиксирования руля направления верхней осью) и убедиться, что все детали стыкуются без перекосов и подклиниваний.

Тема занятия №15. Разметка передних рычагов. Изготовление передних рычагов.

Практика: Разметка рычагов в общем случае включает следующие этапы:

1. Нанесение основных центровых рисок.
2. От центровых рисок нанесение остальных горизонтальных и вертикальных рисок, которые определяют контуры детали, проводят окружности отверстий.
3. Если заготовка имеет отверстия и центровые риски установить нельзя, то за исходные поверхности при разметке принимают те, которые остаются необработанными.
4. Если у детали есть стенки, толщину которых необходимо выдержать, то разметку начинают с учётом этого условия.

У заготовок, которые имеют наружные и внутренние необработанные поверхности, при разметке за исходные принимают наружные поверхности. Изготавливаем передние рычаги.

Тема занятия №16. Изготовление левого кулака.

Практика: Изготовление левого кулака для модели:

Нанести дихлорэтан на место съёма пластика с детали.

Аккуратно разрезать литую деталь, где расположены крестовины.

Проделать отверстия в заготовках сверлом диаметром от 0,8 до 1,1 мм под диаметр проволоки.

Отрезать от проволоки штифты длиной около 2–3 мм и спаять их под 90 градусов.

Соединить между собой изготовленные крестовины и детали приводов.

Склеить поворотный кулак и сделать отверстия, а также отрезать проволоку длиной 3–4 мм.

В мосту просверлить отверстия под крепёж поворотного кулака и крестовину, а также отрезать проволоку длиной 4–6 мм.

Соединить все элементы и проверить, как поворачивается кулак.

Поставить собранный элемент на место по инструкции сборки модели.

Тема занятия №17. Изготовление правого кулака.

Практика: Изготовление правого кулака для модели:

Нанести дихлорэтан на место съёма пластика с детали.

Аккуратно разрезать литую деталь, где расположены крестовины.

Проделать отверстия в заготовках сверлом диаметром от 0,8 до 1,1 мм под диаметр проволоки.

Отрезать от проволоки штифты длиной около 2–3 мм и спаять их под 90 градусов.

Соединить между собой изготовленные крестовины и детали приводов.

Склеить поворотный кулак и сделать отверстия, а также отрезать проволоку длиной 3–4 мм.

В мосту просверлить отверстия под крепёж поворотного кулака и крестовину, а также отрезать проволоку длиной 4–6 мм.

Соединить все элементы и проверить, как поворачивается кулак.

Поставить собранный элемент на место по инструкции сборки модели.

Тема занятия №18. Изготовление полуосей.

Практика: В целом изготовление полуосей — сложный технологический процесс, который включает несколько этапов:

Подготовка. Изучение чертежей, подбор технологии и материалов.

Создание заготовок. Используются методы штамповки иковки.

Нормализация с последующим отпуском. Детали термически обрабатываются при высоких температурах (800–900 градусов), а потом незначительно охлаждаются для придания прочности.

Механическая обработка. Выполняется на металлорежущих станках, например, токарных, фрезерных. Заготовкам придаются требуемые геометрия и габариты.

Закалка и отпуск. Такие температурные воздействия позволяют достигать нужной твёрдости новых изделий.

Финишная обработка. Например, шлифовка для доведения до точных заданных параметров и необходимой гладкости поверхности.

Заключительный контроль качества. Проводятся тестирования для проверки характеристик изделий, отсутствия дефектов.

Тема занятия №19. Изготовление рычагов.

Практика: Один из способов изготовления рычагов:

Изготовить кронштейны крепления балки к кузову из листовой оцинковки.

Удалить имитацию рычагов задней подвески с днища модели.

Сделать отверстия под крепежные винты и установить кронштейны на свои места, прикрутить их.

Изготовить рычаги из трёхмиллиметрового латунного прутка. На конце выполнить две лыски, чтобы пруток вставлялся в кронштейн.

Просверлить в прутке два отверстия так, чтобы они были в одной плоскости. Диаметр отверстия под шкворень крепления к кронштейну — 0,9 мм, под ось колеса — 1,5 мм.

Забить в полученное отверстие стальной стержень диаметром 1,5 мм и обрезать лишнее с рычага.

Сделать площадку для крепления амортизатора в месте соединения рычага и оси колеса. Для этого вокруг рычага обернуть полосу из жести, а к ней прикрепить кронштейн амортизатора.

Соединить две детали с помощью заклепки диаметром 1 мм.

Загнуть полосу вокруг рычага и припаять. Для копияности в торце рычага засверлить отверстие.

Изготовить второй рычаг аналогично первому, но зеркально.

Тема занятия №20. Изготовление рулевой трапеции.

Практика: Один из вариантов сборки рулевого механизма для модели:

Изготовить рулевую тягу из проволоки диаметром 1 мм. Установить её на шасси и проверить, не касается ли она редуктора.

Установить сервопривод сбоку от двигателя. Для этого выгнуть крепёжную пластину, которая одновременно будет выполнять роль растяжки. Временно прикрепить сервопривод в углубление в пластине на двухсторонний скотч и примерить конструкцию.

Подключить к сервоприводу электронику. Взять контроллер от другого сервопривода, отпаять три провода от потенциометра и припаять к потенциометру миниатюрной «сервы». Припаять провода питания двигателя и подпаять трёхжильный шлейф подключения.

Прикрепить сервопривод к шасси с помощью клея «Супер Момент Гель». После настройки и отладки зафиксировать сервопривод «Поксиполом».

Припаять к рулевой тяге латунную сошку. Соединить её с качалкой сервопривода с помощью тяги, выгнутой из проволоки 1 мм. Кончик тяги от выскакивания зафиксировать кусочком силиконовой изоляции от провода.

Тема занятия №21. Разметка и изготовление рамы под сервопривод.

Практика: Порядок действий:

Вырезать материал. Можно использовать пластину МДФ толщиной 3 мм.

Установить сервопривод. Возможно, потребуется отшлифовать лоток, чтобы приспособить сервопривод.

Склеить детали вместе. Для этого нужно нанести клей СА на стыки, а затем снова скрестить их. Добавить сервопривод.

Также можно выбрать в корпусе модели место для размещения сервопривода и согнуть под него тягу необходимой длины. Место нужно выбирать так, чтобы в процессе эксплуатации можно было при необходимости заменить сервопривод.

Тема занятия №22. Изготовление бампера – отбойника.

Практика: Для изготовления бампера из пенопласта:

Куски пенопласта приклеить к кузову жидкими гвоздями, создавая заготовку.

Пока сохнет клей, нужно на бумаге нарисовать эскиз.

Маркером отметить линии на пенопласте и вырезать форму канцелярским ножом.

Стекловолокно нанести, используя в качестве клеящей субстанции эпоксидную смолу.

Для большей гладкости сверху можно нанести алюминиевую пудру, чтобы сделать поверхность более ровной.

После завершения работ заготовку нужно оставить высыхать на сутки.

Последним этапом производится шлифовка детали, для этого используется 80-миллиметровая наждачная бумага, а затем мелкая наждачная бумага.

Тема занятия №23. Изготовление передних колес.

Практика: Пошаговый процесс изготовления обода колеса:

Разметка медной пластинки толщиной 0,2 мм. Размер между спицами удобно переносить разметочным циркулем.

Сверление отверстий под спицы.

Шлифовка лицевой поверхности обода.

Обрезка обода.

Придание ободу цилиндрической формы методом прокатки.

Пайка стыка.

Придание ободу нужной толщины.

Придание ободу окончательной цилиндрической формы.

Тема занятия №24. Изготовление задних колес.

Практика: Пошаговый процесс изготовления обода колеса:

Разметка медной пластинки толщиной 0,2 мм. Размер между спицами удобно переносить разметочным циркулем.

Сверление отверстий под спицы.

Шлифовка лицевой поверхности обода.

Обрезка обода.

Придание ободу цилиндрической формы методом прокатки.

Пайка стыка.

Придание ободу нужной толщины.

Придание ободу окончательной цилиндрической формы.

Тема занятия №25. Изготовление крепления под амортизатор.

Практика: Один из способов изготовления крепления под амортизатор для автомаodelи — создание простейшей задней подвески с амортизатором для двигателя с редуктором.

Для работы понадобятся:

2 корпуса от старых фломастеров;

пружина, свободно одевающаяся на тонкую часть корпуса фломастера, с диаметром, не превышающим диаметр корпуса фломастера;

две крупные канцелярские скрепки;

металлические оси или шпакли для шашлыка, подходящие к отверстиям редуктора.

Порядок действий:

От корпусов фломастеров отрезать или отпиливать часть с красящим стержнем, захватив основную часть корпуса. Удалить стержень, чтобы получились две опорные чашки под пружину. На одну чашку можно надеть отрезок пластиковой трубки, чтобы исключить излишний изгиб амортизатора при его креплении под значительным углом.

Разогнуть скрепки и загнуть на их концах колечки под диаметр используемых осей, чтобы прикрепить их к корпусу редуктора.

Из скрепок получится шток амортизатора. В нижней части он своими кольцами через ось крепится к корпусу редуктора.

На шток последовательно надеть нижнюю чашку с отрезком трубки, пружину и затем верхнюю чашку.

Редуктор свободно закрепляется на оси в вырезе рамы автомаodelи, при этом обеспечивается его свободное качание по вертикали и минимальное перемещение по горизонтали путём установки втулок необходимой длины.

Закрепить верхнюю часть амортизатора на раме можно, например, просверлив отверстие в раме, продев в него шток и разогнув его концы. Также можно закрепить верхнюю часть амортизатора при помощи жестяной пластины.

Тема занятия №26. Изготовление стоек кузова.

Практика: Обучающиеся изготавливают стойку кузова.

Тема занятия №27. Разметка кузова.

Практика: Разметка кузова автомодели включает несколько этапов:

Расположение кузова на модели. Передняя часть кузова должна слегка садиться на переднюю кромку бампера. Если есть расстояние между передней частью кузова и бампером, его нужно сместить назад продольно.

Разметка отверстий для передних стоек. После определения положения передней части кузова на модели маркером делают метки для отверстий передних стоек. Затем по меткам делают отверстия. Они должны быть чуть больше диаметра стоек, чтобы кузов садился на стойки свободно.

Разметка отверстий для задних стоек. Задние отверстия разметить проще, так как кузов жёстко сидит на передних стойках и не смещается продольно. Нужно разместить заднюю часть ровно по отношению правого и левого заднего колеса.

Подогнать кузов на модели по высоте. Можно использовать циркуль с двумя иглами или рисовать от руки сразу маркером.

Вырезать арки кузова. Арки вырезают максимально ровно, для этого удобно использовать модельные ножницы с загнутыми лезвиями.

Проверить, чтобы колёса не задевали за арки. Для этого нужно надавить на передние стойки кузова, прижать модель до упора к поверхности и повернуть передние колёса вправо, затем влево. Если колесо задевает, то расширяют колесную арку.

Выровнять все прямые линии и арки. При переходе от нижних кромок в колесные арки скругляют.

Тема занятия №28. Раскрой деталей кузова.

Практика: Последовательность работы:

Рассмотреть чертёж, найти кузов, колёса, стёкла, кабину, раму автомобиля и клапаны, с помощью которых он склеен.

Наклеить чертёж машины и кузова на цветной картон.

Вырезать кузов и раму с кабиной, не срезая клапаны.

Произвести рицовку линии с помощью линейки и ручки. Рицовка производится по линии перегиба и предполагает частичное прорезание картона для последующего сгиба.

По пунктирным линиям отогнуть клапаны у рамы с кабиной и борта у кузова.

С помощью клапанов склеить кузов и раму с кабиной.

Приклеить кузов к раме автомобиля.

Для изготовления кузова автомодели можно использовать, например, фанеру, листовой поликарбонат.

Тема занятия №29. Склейка кузова.

Практика: При склейке элементов кузова автомодели важно постоянно проверять их соосность и соответствие друг другу. Если одна боковина будет смещена, весь кузов получится кособоким. Также нужно проверять кузов на продольное кручение, для этого его ставят на плоскую поверхность. Боковины должны стоять на поверхности ровно, без качания.

Чтобы увеличить прочность шва, после склеивания торцов можно пролить шов изнутри клеем и посыпать пищевой содой. После застывания получится усиленный шов. Лишнюю соду нужно убрать щёткой или пропылесосить. Проливать все швы клеем не стоит, достаточно основных, скрепляющих несущие элементы кузова.

Для склейки окрашенных деталей можно использовать неагрессивный к краске клей, например полимерный для пенопласта. Также можно сажать окрашенные детали на штифты из проволоки. Перед этим нужно просверлить в кузове отверстие под штифт.

Если есть возможность, можно замаскировать детали так, чтобы клей не попал на те поверхности, которые боятся повредить.

Тема занятия №30. Обработка кузова.

Практика: Некоторые этапы обработки кузова автомобиля:

Подготовка. Если корпус не имеет наружной защитной плёнки, её нужно наложить самостоятельно. Для этого подойдёт пищевая полиэтиленовая плёнка, которую нужно нагреть во время обтяжки феном. Места, которые не удаётся защитить плёнкой, заклеиваются бумажной лентой (маской).

Обрезка и сверление. Разметку посадочных отверстий лучше проводить на неокрашенном корпусе. Для сверления отверстий удобно пользоваться конической развёрткой. После обрезки края кузова лучше обработать мелкой наждачной шкуркой.

Мойка. Внутреннюю поверхность корпуса нужно тщательно вымыть, прополоскать и высушить. Это необходимо сделать для удаления стружки, пыли и следов от пальцев. При мойке лучше пользоваться не мылом, а жидкостью для мытья посуды.

Покраска. Поскольку корпуса автомобилей делают из лексана (поликарбоната), то необходимо использовать специальные краски. Для этих целей предлагаются два основных типа красок: на водной основе и аэрозоли на лаковой основе (в баллончиках).

Лакировка. Перед лакировкой нужно убедиться, что декали надёжно приварены к поверхности и не имеют пузырьков воздуха. Лак наносят тонкими слоями в несколько заходов.

Матирование и полировка. После просушки лака проводят матирование кузова: зашкуривают лак до состояния матовой поверхности. Затем приступают к полировке.

Нанесение воска. Обычно этот этап проводят уже на самом финише модели, когда кузов одет, установлены фары и прочее.

При работе с моделью важно использовать специальные инструменты и средства, которые предназначены для работы с конкретным материалом корпуса.

Тема занятия №31. Покраска кузова грунтовкой.

Практика: Некоторые рекомендации по работе с грунтовкой:

Выбрать подходящий цвет. Грунт выбирают в зависимости от основного цвета модели. Универсальный вариант — серый, так как он нейтрален и на него можно нанести любые оттенки.

Обезжирить модель. Перед нанесением грунта нужно обезжирить модель и дать ей высохнуть.

Наносить грунт равномерно и аккуратно. Чтобы избежать капель и потёков, можно наносить грунт в несколько слоёв.

Использовать фирменные разбавители. Грунтовку следует разбавлять только фирменными разбавителями, которые можно найти в магазине или на профильных ресурсах. Попытки заменить разбавитель бытовой химией могут привести к испорченной модели.

Тема занятия №32. Заключительное занятие по данному модулю.

Теория: Педагог подводит итоги модуля.

Практика: Дети выполняют работу на свободную тему.

Результат обучения по данному модулю

Обучающиеся:

- познакомились с основами теории планирования модели с материалами для простейших автомобилей;
- сформировали стойкий интерес к занятиям с продолжением обучения в группе мастерства;
- познакомились с техникой изготовления деталей для автомобиля;
- познакомились друг с другом, научились общаться с ровесниками в группе и с педагогом.

2. Модуль «Сборка и регулировка модели РС – 12»

Цель модуля:

Создание условий для обучающихся, при которых они научатся собирать, регулировать и устранять неисправности автомодели.

Задачи модуля:

- познакомить обучающихся с технологией нанесения лака – красочного покрытия;
- сформировать стойкий интерес к занятиям с продолжением обучения в группе мастерства;
- познакомить обучающихся с принципом работы и настройки электроники;
- познакомить с работой электродвигателя модели;
- содействовать развитию коммуникативных способностей.

Форма контроля:

- сборка и регулировка автомодели РС - 12;

Учебно-тематический план модуля «Сборка и регулировка модели РС - 12»

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2	-
2	Изучение чертежа.	2	-	2
3	Изучение работы электродвигателя и передаточного отношения.	2	-	2
4	Изучение работы радиоуправления.	2	-	2
5	Винковка отверстий под болтики.	2	-	2
6	Сборка основных деталей рам.	2	-	2
7	Установка передних рычагов.	2	-	2
8	Установка кулаков.	2	-	2
9	Установка рулевой трапеции.	2	-	2
10	Установка моторамы	2	-	2
11	Установка вала колес.	2	-	2
12	Установка двигателя.	2	-	2
13	Подбор редукции.	2	-	2
14	Установка рамы под сервопривод.	2	-	2
15	Установка сервопривода.	2	-	2
16	Установка амортизатора.	2	-	2
17	Установка переднего бампера.	2	-	2
18	Установка регулятора оборотов.	2	-	2
19	Настройка регулятора оборотов.	2	-	2
20	Установка других мелких деталей.	2	-	2
21	Изготовление деколей для кузова.	2	-	2
22	Покраска кузова.	2	-	2
23	Установка кузова.	2	-	2
24	Настройка модели.	2	-	2
25	Настройка электроники.	2	-	2
26	Установка подвески.	2	-	2
27	Настройка подвески.	2	-	2
28	Развал сходжение колес.	2	-	2
29	Тренировочные заезды.	2	-	2
30	Устранение неисправностей.	2	-	2
31	Тренировочные заезды.	2	-	2
32	Заключительное занятие по данному модулю.	2	1	1
Итого:		64	3	61

Содержание модуля «Сборка и регулировка модели РС - 12»

Тема занятия №1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Теория: Знакомство обучающихся с программой модуля. Правила обучающихся в образовательном учреждении. Изучение инструкций по технике безопасности и пожарной безопасности.

Практика: Тестирование обучающихся по пройденному теоретическому материалу.

Тема занятия №2. Изучение чертежа.

Теория: Теория. Что такое чертеж. Краткий рассказ для чего нужен чертеж.

Тема занятия №3. Изучение работы электродвигателя и передаточного отношения.

Теория: Электродвигатель предназначен для преобразования электрической энергии в механическую. Он состоит из двух частей: электромеханического преобразователя энергии, который преобразует электрическую энергию в электромагнитную, и ротора двигателя, в котором электромагнитная энергия преобразуется в механическую.

Некоторые типы электродвигателей:

Синхронные. Поддерживают постоянную частоту вращения, синхронизируясь с частотой источника питания. Используются в бытовых приборах и промышленном оборудовании.

Асинхронные. Работают по принципу электромагнитной индукции, при котором электрическая энергия передаётся к ротору (вращающейся части) без прямого электрического подключения.

Передаточное отношение — это отношение выходного момента к входному. Например, если крутящий момент на выходе коробки передач составляет 15 Н-м, а предельная нагрузка на электромотор — 0,803 Н-м, то передаточное число будет равно $15 \text{ Н-м} / 0,803 \text{ Н-м} = 18,68$.

Тема занятия №4. Изучение работы радиоуправления.

Теория. Система радиоуправления моделью автомобиля с электродвигателем работает по следующему принципу:

Когда гонщик нажимает на курок или поворачивает рулевое колесо на пульте управления, сигнал посылается на приёмник модели.

Приёмник получает сигнал, обрабатывает его и посылает сигнал соответствующим устройствам модели.

Если гонщик поворачивает рулевое колесо, приёмник посылает сигнал сервомашинке (её ещё называют серво), заставляя её повернуться в нужную сторону. Через систему тяг этот поворот серво влечёт поворот колёс модели.

Если гонщик нажимает на курок, приёмник посылает сигнал регулятору скорости.

Регулятор скорости меняет обороты электродвигателя и, следовательно, скорость модели (двигатель соединён с колёсами системой ремней и/или карданов).

Батарея используется для питания мотора, серво, приёмника и регулятора скорости. Если на модели стоит электронный регулятор скорости, то батарея подключается к нему, а регулятор распределяет питание на мотор, приёмник и серво. Система радиоуправления моделью автомобиля с ДВС работает по похожему принципу:

Когда гонщик нажимает на курок или поворачивает рулевое колесо на пульте управления, сигнал посылается на приёмник модели.

Приёмник получает сигнал, обрабатывает его и посылает сигнал соответствующим устройствам модели.

Если гонщик поворачивает рулевое колесо, приёмник посылает сигнал серво 1, заставляя её повернуться в нужную сторону. Через систему тяг этот поворот серво влечёт поворот колёс модели.

Если гонщик нажимает на курок, приёмник посылает сигнал серво 2.

Серво 2 двигает заслонку карбюратора, которая меняет поток смеси топлива и воздуха и, следовательно, обороты двигателя и скорость модели.

Батарея используется для питания приёмника, серво 1 и серво 2.

Радиоуправляемые модели могут быть изготовлены из различных материалов, в зависимости от их типа и назначения.

Тема занятия №5. Зенковка отверстий под болтики.

Практика: Зенкование отверстий позволяет скрыть потайные головки винтов, болтов, шурупов или заклёпок заподлицо с поверхностью. Операция выполняется на низких оборотах металлообрабатывающего станка или ручной дрели. Основная характеристика инструмента — диаметр и угол конуса при вершине. По отечественному стандарту зенковки выпускаются с углом 60°, 90°, 120° и наружным диаметром от 5 до 80 мм.

Чтобы винт идеально сел в отверстие, важно правильно подобрать конусный зенкер под головку метиза и зенковать отверстие на точную глубину, равную высоте головки. Угол инструмента должен соответствовать углу конуса головки, а его диаметр — диаметру головки.

Тема занятия №6. Сборка основных деталей рам.

Практика: Некоторые шаги сборки:

Установка электродвигателя. Электродвигатель устанавливают на раму, на подъёме металлических конструкций, на высоте 3 см. Одновременно крепят ролик-натяжитель на электродвигатель и на заднюю ось.

Прокладка электропроводки. Для этого используют паяльник, медные провода, изоленту, плоскогубцы и термоклей. Сначала припаивают контакты на электродвигатель и коробку под батарейки. Затем термоклеем приклеивают электродвигатель на корпус рамы автомаodelи и короб под батарейки. После этого подключают проводку.

Установка батареек и запуск модели. Устанавливают три батарейки и запускают автомаodelь. После первого запуска регулируют переднюю ось, чтобы модель двигалась более прямолинейно.

При работе с ручными инструментами и сверлильным станком важно соблюдать технику безопасности.

Тема занятия №7. Установка передних рычагов.

Практика: Изготовить верхний рычаг. Для этого нужно нарезать куски трубы, подогнать детали друг к другу и сварить их. Роль шаровой опоры может выполнять короткий рулевой наконечник от классики.

Установить нижнюю шаровую опору. К ней нужно приложить вырезанную из классического рычага крепежную площадку, а к площадке приделать по трубе слева и справа, чтобы получился нижний рычаг.

Установить новые шаровые детали. Нужно загнать их на место, запрессовать сайлентблоки и прикрутить подвеску к раме.

При установке верхних рычагов важно учитывать, что их нужно ставить гнутой стороной вперёд, а также выступом на площадке под шаровую опору вниз.

Важно помнить, что все машины уникальны и делаются под свои детали и материал, поэтому перед сборкой рекомендуется изучить основы.

Тема занятия №8. Установка кулаков.

Практика: В мосту просверлить отверстия под крепёж поворотного кулака и крестовину, а также отрезать проволоку длиной 4–6 мм.

Соединить все элементы и проверить, как поворачивается кулак.

Поставить собранный элемент на место по инструкции сборки модели.

Тема занятия № 9. Установка рулевой трапеции.

Практика: Порядок установки:

Срезать возвышение в виде колечка на шасси под левой колонкой. Это нужно, чтобы правая и левая колонка встали в уровень.

Прикрутить рулевую тягу к правой колонке не сверху, а снизу. Так снизится нагрузка с колонки при ударах.

Затянуть сервосейвер у правой колонки полностью (сжать пружину).

Для соединения правой и левой колонки использовать два винта с втулками от старой пластиковой трапеции.

Перед установкой рекомендуется посмотреть фотографии в карточке товара, как расположены элементы рулевой трапеции в собранном виде.

Тема занятия № 10. Установка моторамы

Практика: Если двигатель устанавливается снаружи, то есть корпус должен находиться впереди моторамы, то нужно выполнить следующие шаги:

Разметить места отверстий крепления на мотораме.

При необходимости просверлить их тонким сверлом и закрутить шурупы соответствующего диаметра. Изготовленную мотораму приклеить на клей к поперечному элементу жёсткости в фюзеляже, это может быть пенопласт или двойная потолочка.

Если двигатель крепится внутри моторамы, то есть корпус прячется внутрь, а снаружи выступает только его вал, то нужно изготовить коробчатую мотораму:

Вырезать из фанеры или другого материала ещё одну пластину таких же размеров, как и первая, а также две боковые пластины, которые будут формировать коробку.

В пластине, к которой будет крепиться двигатель, просверлить отверстие для вала и, если нужно, для шурупов.

Установить двигатель.

Склеить все пластины так, чтобы получилась коробка. Для этого лучше всего использовать быстросохнущий клей.

Установить готовую коробку в фюзеляж.

Крепить такую мотораму боковыми пластинами к боковым стенкам фюзеляжа на клею, типа титана или любого другого, который не разъедает пенопласт или потолочку.

Для сборки моторамы могут потребоваться такие инструменты, как бормашина с борами, надфили, штангенциркуль, линейка, угломер и эпоксидная смола с отвердителем.

Тема занятия №11. Установка вала колес.

Практика: При установке колёс на валах нужно обеспечить:

надёжное базирование колеса на валу;

передачу вращающего момента от колеса к валу или от вала к колесу;

осевое фиксирование колёс на валах;

регулирование осевого положения (если необходимо).

Для передачи вращающего момента используют, например, соединения с гарантированным натягом, шпоночные (с призматическими или сегментными шпонками) или шлицевые (чаще с прямобочными или эвольвентными шлицами).

Для фиксирования колёс от осевых перемещений по валу и для удобства сборки на валу могут изготовить буртик. Если на валу не удаётся создать буртик нужной величины, то можно установить дополнительную распорную втулку.

Детали, устанавливаемые на концах валов, можно крепить торцевыми шайбами или гайками.

На гладких валах для упора колёс могут быть использованы пружинные кольца.

Тема занятия №12. Установка двигателя.

Практика: Один из способов крепления двигателя — через резиновый подвес. Это нужно, чтобы акустически развязать двигатель и шасси, так как вибрации от жёстко закреплённого двигателя сильно передаются на шасси и усиливают вибрационный шум.

Процесс установки:

К передней части моторчика приклеивают кусок резины. Высота резины выбирается так, чтобы нижняя её часть входила в паз на днище модели и при этом двигатель не касался шасси.

В днище параллельно горизонтали сверлят сквозное отверстие.

В резине выполняют ответное отверстие, устанавливают узел на место и штампуют скрепкой.

В точки, где втулки выходного вала редуктора касаются днища, приклеивают кусочки резины.

Для фиксации задней части редуктора из оцинковки выгибают крючкообразный кронштейн. Крючок захватывает верхнюю часть редуктора, а снизу прикручивается к днищу двумя винтиками.

При установке двигателя важно соблюдать соосность коленвала мотора и приводного вала с пластиковой шестернёй (или коробкой передач) и следить за тем, чтобы зазор между шестернёй, сидящей на вариаторе, и вторичной пластиковой шестернёй был в пределах нормы.

Тема занятия № 13. Подбор редукции.

Практика: Чтобы вычислить обороты сборки, нужно выполнить следующие шаги:

Записать номинальный оборот двигателя, например, 5000 об/мин.

Определить соотношение редуктора скорости, например, 12:5.

Рассчитать уменьшение, разделив 12 на 5, что равно 2,4.

Вычислить обороты сборки, разделив номинальный оборот двигателя на уменьшение. В примере это будет $5000 \text{ об/мин} / 2,4 = 2083 \text{ об/мин}$.

Соотношение редуктора всегда будет иметь вид A/B , где $A > B$. При этом полученные обороты сборки должны быть ниже, чем базовый оборот двигателя.

Тема занятия №14. Установка рамы под сервопривод.

Практика: Есть несколько вариантов, например:

- **Установка над редуктором.** Для этого выгибают крепёжную пластину, которая одновременно выполняет роль растяжки. Сервопривод временно крепят в углубление в пластине на двухсторонний скотч и примеряют конструкцию.
- **Установка сбоку от двигателя.** В этом случае планку-растяжку не используют, так как она занимает много места. Сервопривод крепят к шасси с помощью клея, а после настройки и отладки фиксируют, например, «Поксиполом».
- **Установка на ось через переходник.** В этом случае можно управлять положением колёс. Однако при таком способе ось может располагаться слишком низко, и сервопривод может ударять по двигателю.

Тема занятия №15. Установка сервопривода.

Практика:

1. Выгнуть крепежную пластину, которая одновременно будет выполнять роль растяжки.
2. Временно прикрепить сервопривод в углубление в пластине на двухсторонний скотч и примерить конструкцию. Нужно убедиться, что зазор достаточный и сервопривод не мешает двигателю и редуктору.
3. Закрепить двигатель и редуктор на модели. Например, моторчик на 6 Вольт заменить на аналогичный трёхвольтовый.
4. К передней части моторчика приклеить кусок резины. Высота резины выбирается так, чтобы нижняя её часть входила в паз на днище модели и при этом двигатель не касался шасси.
5. В днище параллельно горизонтали просверлить сквозное отверстие. В резине выполнить ответное отверстие, установить узел на место и штифтовать скрепкой.
6. В точки, где втулки выходного вала редуктора касаются днища, приклеить кусочки резины.
7. Для фиксации задней части редуктора из оцинковки выгнуть крючкообразный кронштейн. Крючок захватывает верхнюю часть редуктора, а снизу прикрутить к днищу двумя винтиками.
8. Изготовить рулевую тягу из проволоки диаметром 1 мм. Установить её на шасси и проверить, не касается ли она редуктора.
9. Установить сервопривод сбоку от двигателя. Планка-растяжка не устанавливается, так как она «съедает» много места.
10. Подключить к сервоприводу электронику. Взять контроллер от другого сервопривода, отпаять три провода от потенциометра и припаять к потенциометру миниатюрной «сервы».
11. Припаять провода питания двигателя и подпаять трёхжильный шлейф подключения. Для проверки правильности сборки подключить конструкцию к сервотестеру.
12. Предварительно прикрепить сервопривод к шасси с помощью клея «Супер Момент Гель». Когда всё будет отлажено и настроено, зафиксировать сервопривод «Поксиполом».
13. Припаять к рулевой тяге латунную сошку. Соединить её с качалкой сервопривода с помощью тяги, выгнутой из проволоки 1 мм. Кончик тяги от выскакивания зафиксировать кусочком силиконовой изоляции от провода.

Неправильное регулирование положения сервоприводов может привести к чрезмерной нагрузке и повреждению.

Тема занятия №16. Установка амортизатора.

Практика: Установка амортизатора автомашины может включать следующие шаги:

1. Снять амортизаторы с автомашины.
2. Удалить пружины.
3. Стряхнуть щёткой всю грязь, которая находится на внешней стороне корпуса амортизатора. Для этой цели подойдёт старая зубная щётка.
4. Удалить колпачок амортизатора или картридж (для амортизаторов, которые заряжаются снизу).
5. Удалить крепление амортизатора, расположенное в нижней части штока амортизатора.
6. Удалить силиконовые кольца. Для амортизаторов Associated необходимо извлечь удерживающий зажим.
7. Промыть корпус амортизатора с помощью очистителя электродвигателей. Тщательно вычистить весь мусор и остатки масла. Дать деталям просохнуть от остатков аэрозоля.
8. Собрать амортизатор. Для амортизаторов Associated детали должны следовать в следующем порядке: небольшая белая прокладка, силиконовое кольцо, большая белая прокладка, силиконовое кольцо, небольшая белая прокладка, удерживающий зажим. Для амортизаторов Losi детали должны следовать в следующем порядке: корпус картриджа, силиконовое кольцо, центральная прокладка, силиконовое кольцо, крышка картриджа.
9. Нанести каплю масла на резьбу штока амортизатора и вставить шток в корпус амортизатора или в картридж. Шток должен легко проходить насквозь. Если это не так, тогда нужно заново переустановить детали уплотнения в корпусе амортизатора.
10. Присоединить крепление амортизатора к нижней части штока амортизатора. Убедиться, что штоки амортизаторов выдвигаются из корпуса на одинаковое расстояние.
11. Заполнить амортизатор новым маслом. Наполнить корпус амортизатора маслом до уровня, где начинается резьба. Дать маслу отстояться, чтобы пузырьки воздуха могли подняться на поверхность. Медленно подвигать поршень вверх и вниз до тех пор, пока не перестанут появляться пузырьки воздуха. Добавить масла до необходимого уровня.
12. Установить пружины. Убедиться, что пружины не задевают за корпус амортизатора при движении вверх и вниз. Если это происходит, повернуть пружины, чтобы это исправить.

Тема занятия №17. Установка переднего бампера.

Практика: Для установки переднего бампера автомашины нужно выполнить следующие шаги:

1. Надеть бампер на боковые зажимы (крючки или защёлки). Для выполнения операции нужна помощь другого человека.
2. Ключом закрепить 4 болта крепежа, которые отвечают за надёжность фиксации всей конструкции. Следует тщательно проверить крепление, так как этот шаг влияет на безопасность при движении.
3. Провода, идущие из кузова, соединить с фарами. С защитной пробки снять форсунки, подключить трубку (если есть фароомыватель).
4. Номерной знак зафиксировать двумя болтами.
5. Винты, отвечающие за фиксацию защитного элемента, закрутить от краёв к центральной части.
6. Найти под решёткой радиатора болт крупных размеров, закрепить его шестигранным ключом.
7. Радиаторные решётки вернуть на прежнее место, зафиксировать.
8. Болт с основанием крестообразной формы закрутить на внутренней части.
9. Установить защитный кожух, зажимы, винты.

Тема занятия №18. Установка регулятора оборотов.

Практика: Некоторые рекомендации по установке регулятора:

- Выбрать провода подходящего сечения. Использование проводов меньшего сечения может привести к снижению КПД или пожару, а применение большего — к неоправданному увеличению веса.
- Следить за изоляцией проводов. При работе модели они могут сильно греться.

- Выбрать минимально допустимую длину проводов. В профессиональных моделях провода между регулятором и двигателем припаиваются, в любительских — чаще всего применяются разъёмы.
- Выбрать подходящий разъём. Разъём между регулятором и аккумулятором должен быть рассчитан на огромные токи и обязательно иметь механическую защиту от переплюсовки.
- Установить регулятор в месте, которое обеспечивает его обдув набегающим потоком воздуха. Однако часто это невозможно, так как необходимо защитить регулятор от влаги и грязи.

Для радиоуправляемых моделей с несколькими электродвигателями возможна установка отдельного регулятора на каждый двигатель или использование одного регулятора на несколько двигателей. При этом максимально допустимый продолжительный ток регулятора должен превышать суммарный потребляемый ток всех подключённых к нему электродвигателей.

Важно помнить, что при работе с регуляторами нужно соблюдать предельную осторожность, так как устройства находятся под высоким напряжением и не имеют гальванической развязки от питающей сети.

Тема занятия №19. Настройка регулятора оборотов.

Практика: Чтобы изменить настройки регулятора без помощи компьютера, нужно выполнить следующие шаги:

1. Начать с включённого передатчика, выключенного питания регулятора и отсоединённой батареи.
2. Подключить к регулятору батарею, нажать полный газ на передатчике и включить питание регулятора.
3. После нескольких секунд услышится звонок из четырёх звуков, который сигнализирует о калибровке полного газа. Нужно продолжать удерживать полный газ на передатчике.
4. Ещё через несколько секунд прозвучит другая серия из четырёх звонков.
5. После второй группы из четырёх звонков нужно отпустить газ в нейтральное положение. Если вход в режим программирования успешный, регулятор дважды просигналит, затем будет пауза и повтор двух сигналов.
6. Программирование происходит в последовательном порядке и начинается с первой настройки (Reverse Lockout) внутри первой секции (Reverse Type).
7. Первый сигнал обозначает секцию программирования, в которой находится пользователь, а второй сигнал обозначает, какая настройка ожидает ответа «да» или «нет».
8. Нужно отвечать «да» путём нажатия полного газа или «нет» путём нажатия полного тормоза до тех пор, пока регулятор не примет ответ путём подачи быстрых сигналов.

Перед проведением калибровки и ручным программированием рекомендуется удалить ведущую шестерню.

Тема занятия №20. Установка других мелких деталей.

Практика: Для установки мелких деталей на автомоделю можно использовать следующий метод:

1. Нанести тонкий слой прозрачного лака на небольшой площади, где нужно поместить деталь.
2. Когда лак на модели ещё влажный, использовать тонкую кисть, пропитанную небольшим количеством прозрачного лака, чтобы держать деталь.
3. Естественной клейкости лака будет достаточно, чтобы поднять деталь и поместить её на ту часть модели, где предварительно нанесён слой прозрачного лака.

Для работы с мелкими деталями могут понадобиться пинцет, заострённые плоскогубцы, изоляционная лента.

Перед приклеиванием мелких деталей рекомендуется зачистить места склейки до пластика: отверстие в корпусе расцарапать иголкой, мелкую деталь — срезать с литника.

Важно помнить, что при работе с мелкими деталями нужно соблюдать осторожность и использовать защитные очки.

Тема занятия №21. Изготовление деколей для кузова.

Практика: Процесс изготовления:

1. Разработка макета. Для создания декалей применяется технология трафаретной печати, где изображение формируется из нескольких слоёв краски. Каждый последующий слой не затрагивает нижележащий.
2. Печать. В настройках принтера выбирают тип бумаги — качественная фотобумага.
3. Вырезание. С напечатанного листа вырезают нужный кусочек. Если лист прозрачный, то с небольшим отступом от края рисунка, если белый, то точно по границе рисунка.
4. Нанесение. Кусочек декали кладут пинцетом в тёплую воду, затем вынимают и прикладывают к нужной поверхности, слегка отступив от предполагаемого места приклейки.
5. Приваривание. Когда деколь присохнет (лучше подождать сутки), её нужно приварить к модели. Для этого используют специальные жидкости.

Тема занятия №22. Покраска кузова.

Практика: Процесс покраски кузова автомодели включает несколько этапов:

1. Подготовка. Если кузов идёт в комплекте, то, как правило, он поставляется с защитной плёнкой и масками для окон. Если кузов приобретается отдельно, нужно убедиться, что он соответствует шасси модели (масштаб, база, ширина).
2. Очистка и подготовка деталей. Старую краску удаляют с помощью растворителя. Затем кузов промывают и просушивают, например в духовке.
3. Нанесение грунтовки. Грунтовку наносят на поверхность и внутреннюю часть модели. Если используется настоящая автомобильная краска, то грунтовка необходима, так как она содержит растворители, которые вредны для пластиковой модели.
4. Нанесение краски. Используют специальные краски для лексана (поликарбоната), которые обеспечивают хорошую адгезию с материалом корпуса. Краски бывают на водной основе и аэрозольные (в баллончиках).
5. Нанесение слоёв. Поскольку кузов окрашивается изнутри, то слои краски наносят в обратном порядке: сначала тёмные цвета, а затем более светлые. Если сделать наоборот, то тёмная краска будет просвечивать через слой светлой.
6. Лакировка. Для получения глянцевого блеска на детали наносят один или два слоя прозрачного лака.

Тема занятия №23. Установка кузова.

Практика:

1. Закрепить все элементы автомодели на раме с помощью саморезов.
2. Продумать форму кузова. Можно приложить модель к листу бумаги формата А4 и нарисовать кузов нужной формы.
3. Вырезать шаблон из бумаги и перенести его на фанеру толщиной 3–4 мм.
4. Выпилить необходимые пазы с помощью лобзика.
5. Прикрутить саморезами выпиленные боковины к раме.
6. В верхнюю часть кузова прикрутить обрезки от рамы.
7. Спереди можно прикрутить бампер, который не позволит сбить регулировку переднего моста при ударе автомодели о препятствие.

Тема занятия №24. Настройка модели.

Практика:

- Обкатка двигателя. Перед настройкой необходимо разместить модель на подставке, чтобы колёса свободно висели в воздухе. Важно не подкачать слишком много топлива, так как запуск «перезалитого» двигателя может привести к повреждению стартера.
- Настройка основной иглы (иглы высоких оборотов). Нужно попробовать разогнать модель до максимальной скорости. Модель должна ускоряться равномерно, двигатель — набирать обороты, быстро реагируя на движения курка газа.
- Настройка амортизаторов. Амортизаторы не должны быть слишком жёсткими, чтобы модель не подпрыгивала на неровностях и не теряла сцепление с трассой. Также они не

должны быть очень мягкими, чтобы автомодель могла спокойно отрабатывать неровности.

- Настройка передаточного отношения. Это отношение скорости к моменту, которое подбирается под стиль вождения и настройку шасси. Передаточное отношение можно настроить и на осях, что позволит ускорить вращение задней оси и замедлить вращение передней оси.
- Настройка рулевого сервопривода. Сервопривод (механизм рулевого управления) не должен быть слишком медленным, иначе модель не сможет вписаться в поворот. Также стоит обратить внимание на усилие, с которым он работает.
- Настройка угла схождения. Если требуется лучшая поворачиваемость, то угол схождения следует уменьшать, а если нужна недостаточная поворачиваемость, то угол нужно увеличивать.
- Настройка угла наклона шкворня. Увеличение угла наклона шкворня улучшает вход в поворот, но возникает склонность к заносу задней оси.

Тема занятия №25. Настройка электроники.

Практика:

- Проверка комбинации передатчик-приёмник. Важно, чтобы передатчик и приёмник работали на одной частоте, одинаковом канале и с одинаковым типом модуляции радиосигнала. Если есть сомнения, можно проконсультироваться в магазине, где покупали передатчик.
- Настройка направления работы сервоприводов. Установка сервоприводов и направление расположения тяг зависит от модели. Перед установкой сервопривода нужно проверить направление работы и настроить его с помощью функции реверса в передатчике.
- Настройка конечных точек газа (Throttle EPA). Нужно найти настройку EPA в передатчике, убедиться, что выбран TH или throttle. Затем нажать на курок газа на 1/4 и снизить конечную точку газа (throttle EPA) до 30. Толкнуть курок газа или применить торможение на 1/4 и снизить конечную точку тормоза (brake EPA) до 30. Полностью нажать газ, медленно увеличивать конечную точку газа до тех пор, пока карбюратор полностью не откроется.
- Настройка сдвоенного коэффициента (Dual Rate). Сдвоенный коэффициент увеличивает или уменьшает расход рулевого управления сразу на обеих сторонах одновременно, а также реакцию на управление рулевым колесом. Если нужна более чувствительная автомодель, лучше использовать более высокие значения сдвоенного коэффициента.
- Настройка экспоненты (Exponential). Многие профессиональные передатчики обладают такими настройками для рулевого управления и газа. Настройка экспоненты изменяет отклик рулевого управления или газа от линейного до экспоненциальной кривой, начиная от центра.

Тема занятия №26. Установка подвески.

Практика: Порядок действий:

1. От корпусов фломастеров отрезать или отпиливать часть с красящим стержнем, захватив основную часть корпуса.
2. Удалить стержень, чтобы получить две опорные чашки под пружину. На одну чашку можно одеть отрезок пластиковой трубки, что исключит излишний изгиб амортизатора при его креплении под значительным углом.
3. Разогнуть скрепки, загнуть на их концах колечки под диаметр используемых осей, для прикрепления к корпусу редуктора.
4. Из скрепок получится шток амортизатора. В нижней части своими кольцами через ось он крепится к корпусу редуктора.
5. На шток последовательно надеть нижнюю чашку с отрезком трубки, пружину и затем верхнюю чашку.
6. Редуктор свободно закрепляется на оси в вырезе рамы автомодели, при этом обеспечивается его свободное качание по вертикали и минимальное перемещение по горизонтали путём установки втулок необходимой длины.

7. Закрепить верхнюю часть амортизатора на раме наиболее удобным способом. Можно просто просверлить отверстие в раме, продеть в него шток, разогнуть его концы. Также можно закрепить верхнюю часть амортизатора при помощи жестяной пластины.

Ещё один способ — настройка шасси радиоуправляемой модели. Один из вариантов — изменение угла схождения передних колёс. Если требуется лучшая поворачиваемость, то угол схождения следует уменьшать, а если нужна недостаточная поворачиваемость, то угол нужно увеличивать.

Как правило, с машиной идут заводские настройки. Тестеры, которые подбирают эти настройки, стараются по максимуму сделать их универсальными для всех трасс.

Тема занятия №27. Настройка подвески.

Практика: Настройка подвески автомоделей включает в себя несколько параметров, которые влияют на управляемость модели. Некоторые из них:

- Выбор пружин. Идеальная развесовка гоночного автомобиля — 50/50, когда на обе оси приходится равная нагрузка. При ускорениях и замедлениях шасси наклоняется в продольном направлении, меняется положение центра тяжести и развесовка.
- Углы развала колёс. Для каждой конкретной геометрии подвески принципы настройки могут быть разными. Обычно используют отрицательный развал, интервал углов — от 0 до 2 градусов. Для каждой подвески можно найти угол, при котором достигается максимальное сцепление колёс с трассой в повороте.
- Угол схождения колёс. Изменение этого угла — один из самых радикальных способов изменить характеристики управляемости модели. Если требуется лучшая поворачиваемость, то угол схождения следует уменьшать, а если нужна недостаточная поворачиваемость, то угол нужно увеличивать.
- Жёсткость подвески. Это самый простой способ изменить поворачиваемость и устойчивость модели. Жёсткость пружины (как, отчасти, и вязкость масла) влияет на «сцепление» колёс с дорогой.
- Угол наклона шкворня. Как правило, этот угол меняется либо перемещением верхней тяги вдоль продольной оси шасси, либо заменой самого шкворня. Увеличение угла наклона шкворня улучшает вход в поворот, но возникает склонность к заносу задней оси.

Тема занятия №28. Развал схождение колес.

Практика:

Развал колёс на автомоделе — это угол между плоскостью вращения колеса и вертикальной осью. Если верхняя часть колеса находится дальше наружу, чем нижняя, это называется положительным развалом, если наоборот — отрицательным.

Некоторые особенности настройки развала:

- Для каждой машины есть оптимальный угол, который даёт наибольшее сцепление колеса с дорогой. Для передней и задней подвески углы разные.
- Оптимальный развал меняется с изменением покрытия: для асфальта максимальное сцепление даёт один угол, для ковра — другой.
- Изменение угла наклона колёс рекомендуется производить в диапазоне от 0 до -3 градусов.

Схождение колёс — это симметричный угол, который каждое колесо составляет с продольной осью автомоделей. Схождение — это когда передняя часть колёс направлена в сторону центральной оси автомоделей.

Некоторые особенности настройки схождения:

- Схождение задних колёс увеличивает стабильность машины на прямой и в поворотах, но снижает максимальную скорость.
- Схождение меняется либо установкой разных ступиц, либо опор нижних рычагов.
- Если нужна лучшая поворачиваемость, то угол схождения следует уменьшать, а если, наоборот, требуется недостаточная поворачиваемость, то угол нужно увеличивать.
- Схождение передних колёс меняется от +1 до -1 градуса (от расхождения колёс до схождения соответственно).

Для настройки развала и схождения колёс на автомодели можно использовать специальные стенды, например, такие, как набор для радиоуправляемых автомоделей в масштабе 1/10

Тема занятия №29. Тренировочные заезды.

Практика: Тренировочные заезды на автомоделях — это практическая часть занятий, во время которой участники испытывают свои модели, совершенствуют навыки управления радиоуправляемыми моделями и оттачивают технику прохождения трассы.

Тренировки проходят на специально оборудованных треках. Инструкторы помогают участникам, делясь опытом и секретами успешных заездов.

Тема занятия №30. Устранение неисправностей.

Практика: Некоторые рекомендации по устранению неисправностей на автомоделях:

- Очистить модель от пыли и грязи, отсоединить аккумуляторы. Для этого можно использовать специальные средства или промыть модель водой, предварительно сняв кузов и электронные элементы, которые не являются влагозащищёнными.
- Просушить модель. Для этого подойдёт обычный фен, не следует устанавливать максимальную температуру, достаточно средней. Особое внимание нужно уделить колёсам, так как в них способно накопиться большое количество воды.
- Провести визуальный осмотр на наличие повреждений. Особое внимание нужно уделить трансмиссии, подвеске и силовой системе как наиболее нагруженным узлам.
- Проверить амортизаторы и подвеску. Нужно снять амортизаторы с автомоделей, проверить их на предмет повреждений и утечек, отремонтировать амортизаторы и добавить масло, если это необходимо.
- Проверить колёса на наличие повреждений. Нужно снять колёса с автомоделей, проверить их на наличие трещин, порезов, разрывов или отсутствующих частей шин.
- Проверить аккумуляторы. Нужно проверить аккумуляторы на наличие внешних повреждений, вздутий и т. д.. При наличии повреждений батарею запрещается эксплуатировать во избежание серьёзных последствий.
- Проверить провода силовой системы. Они не должны быть пережаты, находиться в непосредственной близости от подвижных элементов трансмиссии, не должно быть участков без изоляции.

Тема занятия №31. Тренировочные заезды.

Практика: Тренировочные заезды на автомоделях — это практическая часть занятий, во время которой участники испытывают свои модели, совершенствуют навыки управления радиоуправляемыми моделями и оттачивают технику прохождения трассы.

Тренировки проходят на специально оборудованных треках. Инструкторы помогают участникам, делясь опытом и секретами успешных заездов.

Тема занятия №32. Заключительное занятие по данному модулю.

Теория: Педагог подводит итоги модуля.

Практика: Дети выполняют работу на свободную тему.

Результат обучения по данному модулю

Обучающиеся:

- познакомились с технологией нанесения лака – красочного покрытия;
- сформировали стойкий интерес к занятиям с продолжением обучения в группе мастерства;
- научились собирать автомодели из сопутствующих деталей;
- познакомились друг с другом, научились общаться с ровесниками в группе и с педагогом.

3. Модуль «Классификация моделей и их использование»

Цель модуля:

Создание условий для обучающихся, при которых они научатся различать автомодели и их использование в практике.

Задачи модуля:

- познакомить обучающихся с подразделением классификацией моделей;
- сформировать стойкий интерес к занятиям с продолжением обучения в группе мастерства;
- познакомить обучающихся с принципом работы готового шасси;
- содействовать развитию коммуникативных способностей.

Форма контроля:

- пробный запуск готовой модели.

Учебно-тематический план модуля «Классификация моделей и их использование»

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие.	2	2	-
2	Техника безопасности в кабинете.	2	2	-
3	Основные сведения об моделировании.	2	2	-
4	Изучение материалов и развитие навыков работы с инструментами.	2	2	-
5	Беседа о классификации моделей и их использование.	2	2	-
6	Разборка и сборка готового шасси.	2	-	2
7	Пробный запуск готовой модели.	2	-	2
8	Заключительное занятие по данному модулю.	2	1	1
Итого:		16	11	5

Содержание модуля «Классификация моделей и их использование»**Тема занятия №1. Вводное занятие.**

Теория: Знакомство обучающихся с программой модуля. Правила обучающихся в образовательном учреждении. Изучение инструкций по технике безопасности и пожарной безопасности.

Тема занятия №2. Техника безопасности в кабинете.

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе с инструментом. Инструктаж по противопожарной безопасности. Способы эвакуации.

Тема занятия №3. Основные сведения об моделировании.

Теория: Основные сведения о моделировании:

1. Модель — это объект, который обладает существенными свойствами другого объекта, процесса или явления и используется вместо него. [2](#)
2. Моделирование — это создание и исследование моделей с целью их изучения. [2](#)
3. Процесс моделирования включает три элемента: субъект (исследователь), объект исследования, модель, определяющую (отражающую) отношения познающего субъекта и познаваемого объекта. [3](#)
4. По природе модели делятся на материальные и информационные. Материальные модели обычно представляют собой физическое или предметное представление объекта. Информационные модели — это информация о свойствах оригинала и его связях с внешним миром. [2](#)
5. По фактору времени модели бывают статическими (отражают строение и параметры объекта) и динамическими (отражают процесс функционирования объекта или изменения и развития процесса во времени). [1](#)
6. По характеру связей выделяются детерминированные и стохастические модели. Детерминированные модели описывают чёткую связь между исходными данными и результатом, в стохастических же моделях учитываются случайные события. [2](#)

7. Если результаты моделирования подтверждаются и могут служить основой для прогнозирования поведения исследуемых объектов, то говорят, что модель адекватна объекту. Степень адекватности зависит от цели и критериев моделирования.

Тема занятия №4. Изучение материалов и развитие навыков работы с инструментами.

Теория: Изучение материалов включает в себя знакомство с различными видами, такими как дерево, металл, пластик, текстиль и электронные компоненты. Важно изучить свойства материалов, возможности их обработки и применения. Например, некоторые материалы могут быть хрупкими, другие — гибкими, третьи — устойчивыми к воздействию влаги или огня.

Некоторые рекомендации по изучению материалов:

- Определить необходимые материалы. Важно понять, какие материалы понадобятся для работы.
- Проверить качество материалов. Дефектные или некачественные материалы могут привести к некачественному результату.
- Изучить методы работы, связанные с определёнными материалами. Например, для работы с деревом могут использоваться различные методы обработки, такие как резьба, точение, строгание и т. д..

Развитие навыков работы с инструментами включает в себя несколько аспектов:

- Освоение основных движений. Нужно начать с освоения движений, которые требуются для работы с выбранным инструментом. Постепенно следует увеличивать сложность задач и скорость выполнения.
- Изучение особенностей инструмента. Необходимо изучить инструкцию, конструкцию и функции инструмента. Нужно узнать, как правильно обращаться с инструментом, какие материалы он может обрабатывать и какие ограничения у него есть.
- Работа с ментором или учителем. Опытный профессионал может поделиться своими знаниями, техниками и секретами, помочь избежать ошибок и достичь новых высот.

Некоторые рекомендации по развитию навыков работы с инструментами:

- Начать с правил техники безопасности при работе с инструментом.
- Использовать активные методы обучения, такие как проектная работа, исследовательская деятельность и групповое взаимодействие.
- Создавать учебную среду, которая способствовала бы экспериментированию и саморазвитию. Это включает доступ к разнообразным материалам и инструментам, а также обустройство безопасного и удобного рабочего пространства.

Тема занятия №5. Беседа о классификации моделей и их использование.

Теория: В ходе беседы о классификации моделей и их использовании можно рассказать о том, что модель — это упрощённое подобие реального объекта, которое отражает существенные особенности изучаемого объекта, процесса или явления.

Некоторые классификации моделей:

По области использования:

- Учебные. Используются при обучении, к ним относятся наглядные пособия, обучающие программы, различные тренажеры.
- Опытные. Это уменьшенные или увеличенные копии проектируемого объекта. Их используют для исследования объекта и прогнозирования его будущих характеристик.
- Научно-технические. Создаются для исследования процессов и явлений. Пример — прибор для получения грозового электрического разряда или стенд для испытания бытовой техники.
- Игровые. Это военные, экономические, спортивные, деловые игры. Модели как бы репетируют поведение объекта в различных ситуациях, проигрывая их с учётом возможной реакции со стороны конкурента, союзника или противника.
- Имитационные. Не просто отражают реальность с той или иной степенью точности, а имитируют её. Эксперименты с моделью проводятся при разных исходных данных, по результатам исследования делаются выводы.

По фактору времени:

- Статические. Описывают состояние системы в определённый момент времени.

- Динамические. Описывают процесс изменения и развития системы.

По отрасли знаний:

- Математические, биологические, химические и прочие.

По форме представления:

- Материальные. Это предметные (физические) модели, которые всегда имеют реальное воплощение. Отражают внешнее свойство и внутреннее устройство исходных объектов, суть процессов и явлений объекта-оригинала.
- Абстрактные (нематериальные). Не имеют реального воплощения, их основу составляет информация. Это теоретический метод познания окружающей среды.

В ходе беседы можно рассказать о том, что для одного и того же объекта можно создать множество различных моделей. Какую модель выбрать — зависит от цели моделирования, определяемой в соответствии с решаемой задачей.

Тема занятия №6. Разборка и сборка готового шасси.

Практика: Один из возможных способов сборки включает следующие шаги:

1. Прочитать руководство. В нём могут быть указаны шаги, которые сбивают с толку или содержат много мелких деталей. В таком случае нужно сделать пометку в руководстве, чтобы потом потратить на сборку дополнительное время.
2. Собрать оси. Нужно закрепить шестерни на задней оси с помощью прилагаемого оборудования и отвёртки. Когда оси собраны, следует прикрепить колёса к концам.
3. Собрать амортизационную систему. Амортизаторы образуют основные опоры шасси и крепятся непосредственно к колёсам. Нужно заполнить амортизаторы противоударным маслом, входящим в комплект, и завинтить крышку. Затем надеть пружины на нижнюю часть амортизаторов и закрепить их на месте. Прикрутить амортизаторы к осям в соответствии с указаниями.
4. Прикрепить к шасси сервоприводы, аккумулятор и электродвигатели. Нужно разместить сервоприводы ближе к передней части автомобиля и прикрепить их к передним осям. Затем привинтить электродвигатели к задним осям так, чтобы они были прикреплены к шестерням. Установить аккумулятор поверх корпуса и подсоединить все провода.
5. Установить кузов автомобиля поверх шасси. Для этого нужно использовать зажимы, входящие в комплект.

Тема занятия №7. Пробный запуск готовой модели.

Практика: Некоторые шаги, которые могут входить в подготовку к запуску:

- Общий визуальный осмотр. Нужно убедиться, что нет повреждённых деталей и ничего не пропущено.
- Проверка колёс. Даже если они уже собраны, стоит проверить, что шины хорошо приклеены к дискам.
- Проверка масла в амортизаторах. Маслонаполненные амортизаторы обеспечивают более стабильную управляемость автомодели на неровных поверхностях.
- Проверка всех винтов. Они могут ослабнуть во время транспортировки или быть плохо затянуты во время сборки.
- Зарядка бортовой батареи. Для получения хороших характеристик всегда используют полностью заряженную батарею.
- Регулировка настроек игл смеси двигателя. Руководство должно проинформировать о рекомендуемых настройках.
- Завершение сборки. Нужно выполнить любые оставшиеся подготовительные операции, например, установить антенну.
- Обкатка двигателя. Руководство к автомодели, вероятно, предоставит информацию по рекомендованной процедуре.

Во время обкатки не следует позволять двигателю перегреваться и необходимо давать ему остывать в промежутках между запусками.

Тема занятия №8. Заключительное занятие по данному модулю.

Практика: Дети выполняют работу на свободную тему.

Результат обучения по данному модулю

Обучающиеся:

- познакомились с подразделением классификацией моделей;
- сформировали стойкий интерес к занятиям с продолжением обучения в группе мастерства;
- научились собирать шасси и запускать готовую модель;
- познакомились друг с другом, научились общаться с ровесниками в группе и с педагогом.

4. Ресурсное обеспечение программы

Непременным условием эффективной реализации образовательной программы является достаточное соответствующее материально-техническое обеспечение программы и подготовленный педагогический кадровый состав, обладающий профессиональными и педагогическими знаниями.

Четкое следование целевому назначению выделяемых на реализацию программы средств позволяет создать необходимые материально-технические условия для организации педагогической деятельности.

Помещения, учебные кабинеты для занятий по программе находятся в структурных подразделениях ЦДТ и на базе школ района.

В целом деятельность по реализации данной образовательной программы обеспечивается посредством создания и дальнейшей эксплуатации специализированной материально-технической базы, формируемой в строгом соответствии с целями, задачами, финансами, организационными и кадровыми возможностями учреждения.

Необходимо отметить, что в работе педагога дополнительного образования очень важным моментом является обеспечение полного соблюдения правил охраны труда детей, норм санитарной гигиены в помещении и на рабочих местах, правил электрической и пожарной безопасности. Педагоги регулярно знакомят детей с различными инструментами, материалами, способами их рационального применения.

Перечень материально-технических средств обучения.

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Молоток слесарный | 13. Электролобзик |
| 2. Ножовка по металлу | 14. Бокорезы |
| 3. Напильник разных сечений | 15. Краскопульт |
| 4. Линейка металлическая | 16. Ножи – резак |
| 5. Штангенциркуль | 17. Алюминий листовой 3 мм |
| 6. Штангенрейсмас | 18. Стальные прутки диаметром 2, 3, 4 мм |
| 7. Краски акриловые (разные цвета) | 19. Набор сверл |
| 8. Стеклотекстолит (40 см на 40 см) | 20. Тиски слесарные |
| 9. Наждачная бумага разная | 21. Болты и гайки |
| 10. Шпаклевка акриловая | 22. Паяльник |
| 11. Пассатижи | 23. Набор метчиков и плашек |
| 12. Круглогубцы | 24. Пластик АБС и ПВХ |

5. Список использованной литературы

Список литературы для педагога

1. Подласый И.П. Педагогика. Том I. – Москва: Владос, 2021г.
2. Слостенко В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика. – Москва: Academia, 2022г.
3. Горский В.А. Техническое конструирование. – Москва: ДОСААФ СССР, 2022 г.
4. Журналы Моделист конструктор. Подписка по годам.
5. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. – Москва: Просвещение, 2022г.
6. Кузнецов Н. С. Начертательная геометрия. – Москва: Высшая школа, 2023г.
7. Жиделев М. А. Беспалько В. П. Машиноведение – Москва, 2024г.

8. Комиссаров В.И. Общий курс слесарного дела. – Москва Трудрезервиздат, 2022г.
9. Глинский Б.А. Моделирование как метод научного познания.- Москва: Наука, 2022г.

Список литературы для детей

1. Сделай сам. Для мальчиков. – Москва: Премьера. АТС, 2023г.
2. Автомодельный спорт. Правила соревнований.– Москва: ДОСААФ СССР, 2022г.
3. Автомодельный спорт. Правила соревнований.– Ярославль, 2023г.
4. Псахис З. Я. Клуб юных автомоделистов. – Москва, 2023г.
5. Гаевский О. К. Автомодельные двигатели. – Москва, 2021г.
6. Кацнельсон М.Ю., Балаев Г.А. Пластические массы. – Москва: Химия, 2021г.
7. Общие правила выполнения чертежей. – Москва: Стандарт, 2022г.
8. Правила проведения соревнований, установления и регистрации рекордов, руководство для судейства по автомобильному спорту в России.- 2022г.

Список литературы для родителей

1. Вигман С.Л. Педагогика. В вопросах и ответах. – Москва: Проспект, 2023г.
2. Журналы Моделист конструктор. Подписка по годам.