

Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования «Станция юных техников»
имени Героя Социалистического труда Б.Г. Никитина
города Воткинска Удмуртской Республики

РАССМОТРЕНО

на заседании методического совета
МБУДО СЮТ г. Воткинска
Протокол № 16
От «10» марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУДО СЮТ
_____ О.В. Скорынина
Приказ № 30/1-ОС
от «12» марта 2025г.

ПРИНЯТО

Педагогическим советом
Протокол № 11 от «12» марта 2025г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической направленности
«Проектное бюро-1»

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:

Донсков Дмитрий Сергеевич,
педагог дополнительного образования

г. Воткинск, 2025 год

Информационная карта
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

№	Наименование	Содержание
1	Название учреждения	МБУДО СЮТ
2	Адрес	Удмуртская Республика, г. Воткинск
3	Направленность программы	Техническая
4	Название дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	«Проектное бюро - 1»
5	Автор - составитель	Донсков Дмитрий Сергеевич
6	Целевая аудитория	Учащиеся школ
7	Возраст обучающихся	12-17 лет
8	Срок реализации	9 месяцев
9	Количество часов по Программе	216 часов
10	Количество часов в неделю	6 часов
12	Режим занятий	3 раза в неделю по 2 часа
13	Цель программы	Формирование и развитие творческих способностей, обучающихся в практическом конструировании различных конструкций и моделей. Формирование конструкторских умений и навыков.
14	Задачи программы	<ul style="list-style-type: none"> • Познакомить обучающихся с основами моделирования и конструирования. • Дать базовые знания в области черчения и 3D моделирования. • Научить пользоваться ручным инструментом (слесарным, плотницким) • Научить пользоваться станочным оборудованием и электроинструментом. • Познакомить с программным обеспечением станков с ЧПУ. • Научить пользоваться станками с ЧПУ. • Сформировать и развить творческие способности обучающихся. • Создать и обеспечить необходимые условия для личностного развития обучающихся, профессионального самоопределения. • Удовлетворить индивидуальные потребности обучающихся в

		<p>интеллектуальном развитии.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Воспитать производственную культуру обучающихся. • Научить работать в коллективе.
15	Аннотация программы	<p>Программа предусматривает освоение знаний, навыков в области конструирования различных моделей, конструкций. Использование специализированных компьютерных программ, работа со станками и непосредственное конструирование расширяет кругозор обучающихся и способствует начальной профориентации.</p> <p>Программа разработана для детей разного возраста, которые при этом имеют разные стартовые способности.</p> <p>Содержание Программы включает в себя теоретические и практические занятия. Задания на практических занятиях разработаны с учетом уровней сложности и интересов обучающихся. Обучающиеся на занятиях по Программе выбирают объекты для работы по интересам и способностям.</p>
16	Ожидаемые результаты	<p><i>Обучающиеся будут знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • санитарно-гигиенические требования и требования безопасности во время занятий в учебной мастерской; • правила безопасной работы с ручным и электроинструментами; • основы электротехники и электроники; • основы проектирования в 3D; • устройство и принцип действия станков; • приемы создания и редактирования УП (далее управляющие программы) применительно к станкам с ЧПУ; • иметь базовые знания о свойствах различных материалов; • основы технологии обработки различных материалов на станках и в ручную (слесарные, плотницкие работы); • принцип проектирования и изготовления деталей, сборок; • уметь выделять основные составные части моделей, конструкций, уметь собирать данные модели, конструкции, уметь их дорабатывать (модернизировать).

обучающиеся будут уметь:

- правильно включать, выключать компьютер, станок, а также любое электрооборудование, необходимое в ходе конструирования проектов;
- находить необходимую информацию по проектам, обрабатывать ее, применять на практике при разработке проектов;
- пользоваться слесарным и плотницким инструментом;
- пользоваться ручным электроинструментом;
- пользоваться 3D сканером, 3D принтером;
- изготавливать изделия (детали) используя станки (без ЧПУ);
- изготавливать изделия (детали) используя станки с ЧПУ;
- монтировать сборки из изготовленных деталей;
- изготавливать модели (проекты) для участия в соревнованиях и смотрах-конкурсах.

Будут сформированы:

личностные результаты:

- обучающиеся будут проявлять интерес к саморазвитию и самодисциплине;
- обучающиеся будут проявлять взаимовыручку и уважительные отношения к другим в процессе совместной творческой работы;
- обучающиеся будут проявлять мотивацию к обучению и целенаправленной познавательной деятельности.

метапредметные результаты:

- умение самостоятельно находить и обрабатывать информацию из дополнительных источников;
- умение использовать полученные знания в практике.

Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проектное бюро-1» (далее Программа) разработана в соответствии с законодательством Российской Федерации, Удмуртской Республики и локальных нормативных актов МБУДО СЮТ «Станция Юных техников» им. Б.Г. Никитина.

Направленность программы: техническая.

Дополняет и расширяет знания учащихся в области таких школьных предметов как информатика, технология, физика.

Уровень освоения Программы - базовый.

Программа включает в себя «базовый уровень» освоения программы, который предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания Программы.

Актуальность Программы определяется запросом со стороны родителей, самих обучающихся, а также промышленных предприятий Удмуртской Республики и России в целом, на получение знаний и умений в области инженерии и моделизма с применением инновационных технологий (таких как 3D проектирование, применение станков с ЧПУ), что в последствие может поспособствовать начальной профориентации учащихся.

Научно-технический прогресс развивается быстрыми темпами. Требования, которые предъявляются сегодня к современному человеку в разных сферах деятельности, формируют его новые потребности в умении планировать свою деятельность, находить информацию, необходимую для решения поставленных задач, изучать и эффективно использовать новые технологии. Перед образованием общество ставит новые задачи в побуждении интереса к инновационным технологиям у подрастающего поколения, где в процессе изучения данных технологий необходимо не только научиться работать с ними, но и уметь целенаправленно применять полученные знания на практике для познания и созидания окружающего мира.

Отличительные особенности Программы:

- образовательный материал систематизирован с учетом возрастных, психологических особенностей и возможностей обучающихся;
- материал Программы построен по принципу от простого к сложному;
- Программа расширяет образовательный курс таких школьных предметов как «Информатика», «Технология», «Физика».

Значительная часть образовательного процесса выделена на практическую часть – в форме практических и творческих работ, что является важной составляющей всего обучения. Теоретическая и практическая часть программы изучаются параллельно, чтобы сразу закреплять теоретические знания на практике. Выполняя практические задания, обучающиеся не только закрепляют навыки работы с проектированием и конструированием проектов (моделей, конструкций), но и развивают свои творческие способности.

Новизна. Инновационные технологии совершенствуются, занимают все большую нишу в различных отраслях промышленного производства. Без них невозможен прогресс. Освоение обучающимися знаний на базовом уровне расширяет их профориентационные возможности и открывает безграничное поле для освоения смежных инженерно-технических дисциплин.

Объединение «Проектное бюро» фактически объединяет в себе несколько объединений: авиамодельный, судомодельный, автомодельный, при этом модели проектируются на компьютерах с помощью современных САД систем, а детали изготавливаются преимущественно на станках с ЧПУ, также присутствует ручная работа. Фактически ученики являются разработчиками, инженерами; выполняя проект/модель от рисунка, чертежа до изготовления деталей на станках с последующей сборкой.

Педагогическая целесообразность.

Обучение по Программе предполагает развитие технического мышления и творческих способностей обучающихся.

Данная Программа направлена на развитие у обучающихся практических навыков владения такими дисциплинами как: 3D моделирование,

использование станков (в том числе с ЧПУ), макетирование и моделирование различных конструкций и устройств. Что дает возможность самовыражения и самореализации, раскрытия личного потенциала обучающегося.

Адресат программы. Главными адресатами программы являются ученики среднего и старшего звена общеобразовательной школы.

Возраст обучающихся 12-17 лет.

Программа разработана для обучающихся 12-17 лет, которые при этом имеют разные знания, навыки и умения в области моделирования и проектирования, соответственно занятия строятся с учетом этого.

Наполняемость групп: 12 человек.

Практическая значимость для целевой группы. Программа доступна для учеников, не занимающихся в других технических объединениях, может стать своеобразным стартом в сфере технических интересов учащегося, так же программа должна быть интересна школьникам, уже проходящим обучение в других объединениях технической направленности разного уровня, в этом случае программа способствует расширению и закреплению технических знаний и умений ученика.

Преимственность программы. Программа расширяет курс школьных программ, таких как: информатика, физика, технология. А главное дает возможность установить взаимосвязь между этими предметами.

Объем программы:

Количество часов в год – 216 часов.

Срок освоения программы.

Срок реализации – 9 месяцев.

Количество учебных недель – 36 учебных недель.

Количество часов в неделю - 6 часов.

Особенности реализации образовательного процесса, формы организации образовательного процесса.

Форма организации образовательного процесса: групповые занятия.

Виды занятий: теоретическое занятие, практическое занятие, консультация, презентация, защита проектов.

Выполнение заданий на занятии возможно индивидуально, в парах, по подгруппам, коллективно.

Формы обучения: очная. В редких, единичных случаях допускается дистанционная.

Режим занятий - 3 раза в неделю по 2 часа.

Цель и задачи Программы

Цель: Формирование и развитие творческих способностей, обучающихся в практическом конструировании различных конструкций и моделей.

Формирование конструкторских умений и навыков.

Задачи:

- Познакомить обучающихся с миром моделирования и конструирования.
- Дать базовые знания в области черчения и 3D моделирования.
- Научить пользоваться ручным инструментом (слесарным, плотницким).
- Научить пользоваться станочным оборудованием и электроинструментом.
- Познакомить с программным обеспечением станков с ЧПУ.
- Научить пользоваться станками с ЧПУ.
- Сформировать и развить творческие способности обучающихся.
- Создать и обеспечить необходимые условия для личностного развития обучающихся, профессионального самоопределения.
- Удовлетворить индивидуальные потребности обучающихся в интеллектуальном развитии.
- Воспитать производственную культуру обучающихся.
- Научить работать в коллективе.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	2	2		
1.1	Инструктаж по ПБ, ТБ, ПДД. Обсуждение предстоящей деятельности объединения. Обзор проектов. <i>Входной контроль.</i>	2	2		Инструктаж, Беседа Практическая работа

2	История моделирования. Материалы. Приспособления. Инструменты.	2	1	1	
2.1	История моделирования. Чтение чертежей.	2	1	1	Беседа
3	Работа с бумагой и картоном.	20	1	19	
3.1	Работа с бумагой и картоном. Правила работы с красками и клеями. Изготовление стендовых моделей из бумаги и картона. Выбор модели.	2	1	1	Беседа Наблюдение
3.2	Вычерчивание, копирование, распечатка деталей.	2		2	Наблюдение
3.3	Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Вырезание деталей.	2		2	Наблюдение
3.4	Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Вырезание деталей.	2		2	Наблюдение
3.5	Склейка (сборка) отдельных узлов, агрегатов.	2		2	Беседа
3.6	Склейка (сборка) отдельных узлов, агрегатов.	2		2	Наблюдение
3.7	Склейка (сборка) отдельных узлов, агрегатов.	2		2	Наблюдение
3.8	Склейка (сборка) готовой модели.	2		2	Наблюдение
3.9	Склейка (сборка) готовой модели.	2		2	Самоконтроль
3.10	Покраска модели. Лакирование.	2		2	Наблюдение
4	Работа с пенопластами.	20	1	19	
4.1	Работа с пенопластами. Изготовление стендовых, метательных и управляемых моделей из пенопласта.	2	1	1	Беседа
4.2	Вычерчивание, копирование, распечатка деталей.	2		2	Наблюдение
4.3	Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Вырезание деталей.	2		2	Наблюдение
4.4	Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Вырезание деталей.	2		2	Наблюдение
4.5	Склейка (сборка) отдельных узлов, агрегатов.	2		2	Наблюдение
4.6	Склейка (сборка) отдельных узлов, агрегатов.	2		2	Наблюдение
4.7	Склейка (сборка) отдельных узлов, агрегатов.	2		2	Наблюдение
4.8	Склейка (сборка) готовой модели.	2		2	Самоконтроль
4.9	Склейка (сборка) готовой модели.	2		2	Самоконтроль
4.10	Покраска модели. Лакирование, ламинирование.	2		2	Беседа
5	«Вечные двигатели».	20	1	19	
5.1	Вечные двигатели. Великие ученые,	2	1	1	Беседа

	инженеры. Изготовление модели вечного двигателя.				
5.2	Вычерчивание, копирование, распечатка деталей.	2		2	Наблюдение
5.3	Вычерчивание, копирование, распечатка деталей.	2		2	Наблюдение
5.4	Вычерчивание, копирование, распечатка деталей.	2		2	Наблюдение
5.5	Изготовление отдельных агрегатов, деталей.	2		2	Наблюдение
5.6	Изготовление отдельных агрегатов, деталей.	2		2	Наблюдение
5.7	Сборка отдельных агрегатов, деталей.	2		2	Самоконтроль
5.8	Сборка отдельных агрегатов, деталей.	2		2	Самоконтроль
5.9	Сборка модели.	2		2	Беседа
5.10	Доводка (настройка). Испытания.	2		2	Наблюдение
6	«Волшебство электричества».	26	1	25	
6.1	Основы безопасной работы с электрическими приборами и инструментом. Изготовление несложных электрических приборов.	2	1	1	Беседа
6.2	Изготовление самодельного датчика влажности.	2		2	Наблюдение
6.3	Изготовление самодельного конденсатора.	2		2	Беседа
6.4	Изготовление самодельной электролитической батареи.	2		2	Беседа
6.5	Изготовление ночника, лампы, торшера, люстры (по желанию учащегося).	2		2	Беседа
6.6	Изготовление ночника, лампы, торшера, люстры.	2		2	Беседа
6.7	Сборка устройства. Испытания.	2		2	Наблюдение
6.8	Изготовление модели автомобиля, самолета, катера с электрическим двигателем. Выбор схемы (проекта).	2		2	Наблюдение
6.9	Вычерчивание, копирование, распечатка, вырезание деталей.	2		2	Беседа
6.10	Сборка движителя. Сборка схемы управления (если предусмотрена).	2		2	Беседа
6.11	Сборка движителя. Шасси.	2		2	Беседа
6.12	Финишная сборка модели. Покраска, ламинирование.	2		2	Самоконтроль
6.13	Финишная сборка модели. Настройка. Испытания.	2		2	Самоконтроль
7	Наследие Теслы.	10	1	9	
7.1	Наследие Теслы. Краткая биография инженера. Проект катушка Теслы.	2	1	1	Беседа
7.2	Изготовление первичной обмотки	2		2	Наблюдение

	(катушки).				
7.3	Изготовление вторичной обмотки (катушки).	2		2	Наблюдение
7.4	Финишная сборка катушки Теслы.	2		2	Самоконтроль
7.5	Финишная сборка катушки Теслы. Настройка. Испытания. Эксперименты. <i>Промежуточная аттестация.</i>	2		2	Творческая практическая работа
8	Стеклопластики. Углепластики. Работа с гипсом и глиной.	20	1	19	
8.1	Стеклопластики. Углепластики. ТБ при работе с эпоксидными и полиэфирными смолами. Работа с гипсом и глиной.	2	1	1	Беседа
8.2	Проект: изготовление стеклопластикового устройства (модели). Изготовление оснастки.	2		2	Наблюдение
8.3	Изготовление оснастки.	2		2	Наблюдение
8.4	Изготовление оснастки.	2		2	Наблюдение
8.5	Изготовление оснастки.	2		2	Наблюдение
8.6	Изготовление оснастки.	2		2	Наблюдение
8.7	Выклеивание заготовок.	2		2	Наблюдение
8.8	Выклеивание заготовок.	2		2	Наблюдение
8.9	Обработка заготовок. Финишная сборка, отделка.	2		2	Самоконтроль
8.10	Покраска. Испытания.	2		2	Самоконтроль
9	«Веселая механика». Основы теплотехники.	20	1	19	
9.1	«Веселая механика». Основы теплотехники. Проект: картофельная пушка или устройство запуска бездвигательных моделей ракет.	2	1	1	Беседа
9.2	Изготовление деталей пушки.	2		2	Беседа
9.3	Сборка пушки.	2		2	Наблюдение
9.4	Изготовление моделей (макетов) ракет.	2		2	Наблюдение
9.5	Испытания. Запуски ракет.	2		2	Наблюдение
9.6	Проект: компьютерный кулер для охлаждения процессора. Выбор проекта.	2		2	Беседа
9.7	Изготовление деталей.	2		2	Наблюдение
9.8	Изготовление деталей.	2		2	Наблюдение
9.9	Изготовление креплений. Шлифовка теплоъемника.	2		2	Наблюдение
9.10	Финишная сборка радиатора. Испытания.	2		2	Самоконтроль
10	Станки. Работа со станками.	24	1	23	
10.1	Станки. История, виды, типы и области применения станков. Станки с ЧПУ. ТБ при работе со станками.	2	1	1	Беседа

10.2	Работа с программным симулятором Sinustrain.	2		2	Наблюдение
10.3	Работа с программным симулятором Sinustrain.	2		2	Беседа
10.4	Работа с программным симулятором Sinustrain.	2		2	Наблюдение
10.5	Работа с программным симулятором Sinustrain.	2		2	Наблюдение
10.6	Работа с программным симулятором Sinustrain.	2		2	Наблюдение
10.7	Работа с деревообрабатывающими станками. Изготовление скалки.	2		2	Самоконтроль
10.8	Работа с деревообрабатывающими станками. Изготовление кухонной лопаточки.	2		2	Беседа
10.9	Работа с деревообрабатывающими станками. Изготовление шахматной фигуры.	2		2	Беседа
10.10	Изготовление подсвечника. Изготовление деталей для деревянного подсвечника.	2		2	Наблюдение
10.11	Изготовление деталей для деревянного подсвечника.	2		2	Наблюдение
10.12	Изготовление деталей для деревянного подсвечника. Сборка подсвечника.	2		2	Самоконтроль
11	Альтернативные двигатели.	24	1	23	
11.1	Альтернативные двигатели. Понятие двигателя. Двигатели внутреннего, внешнего сгорания. Электродвигатели. Магниты и их свойства.	2	1	1	Беседа
11.2	Проект: магнитный подшипник. Изготовление деталей.	2		2	Наблюдение
11.3	Сборка подшипника. Испытания.	2		2	Самоконтроль
11.4	Проект: изготовление двигателя Стирлинга. Выбор конструкции. Эскизы чертежи.	2		2	Беседа
11.5	Изготовление деталей.	2		2	Наблюдение
11.6	Изготовление деталей.	2		2	Наблюдение
11.7	Изготовление деталей.	2		2	Наблюдение
11.8	Сборка двигателя. Испытания.	2		2	Наблюдение
11.9	Проект: изготовление простейшего электродвигателя. Выбор схемы. Изготовление деталей.	2		2	Беседа
11.10	Изготовление деталей.	2		2	Наблюдение
11.11	Изготовление деталей.	2		2	Наблюдение
11.12	Сборка двигателя. Испытания.	2		2	Самоконтроль
12	Самостоятельное проектирование.	26	1	25	
12.1	Самостоятельное проектирование. Основы черчения, 3D моделирования. Проект: самостоятельное проектирование	2	1	1	Беседа

	модели автомобиля, самолета, судомодели.				
12.2	Рисунок модели (эскиз в 3х плоскостях).	2		2	Беседа
12.3	Чертеж модели (в натуральную величину).	2		2	Беседа
12.4	Вычерчивание деталей модели.	2		2	Наблюдение
12.5	Вычерчивание деталей модели.	2		2	Наблюдение
12.6	Вычерчивание деталей модели.	2		2	Наблюдение
12.7	Изготовление деталей модели.	2		2	Наблюдение
12.8	Изготовление деталей модели.	2		2	Наблюдение
12.9	Изготовление деталей модели.	2		2	Наблюдение
12.10	Изготовление деталей модели.	2		2	Наблюдение
12.11	Сборка модели.	2		2	Наблюдение
12.12	Устранение недочетов. Доводка модели. Настройка.	2		2	Самоконтроль
12.13	Покраска, ламинирование.	2		2	Самоконтроль
13	Итоговый контроль.	2	2		
13.1	<i>Итоговый контроль.</i>	2	2		Защита проекта
	ИТОГО:	216	15	201	

Содержание учебного плана

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. (2 часа)		
1.1	<i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД. Организация рабочего места. Миниэкскурсия в учебную мастерскую. Обсуждение предстоящей деятельности кружка. Обзор проектов (с учетом возрастных особенностей и способностей учащихся; для обучающихся 12-13 лет – это стендовые и метательные модели, для обучающихся 14-15 лет – модели с активной механикой (резиномоторные, электрифицированные), для обучающихся 16-17 лет – радиоуправляемые модели). Входной контроль.	2
2. История моделирования. Материалы. Приспособления. Инструменты. (2 часа)		
2.1	<i>Теория:</i> История моделирования. Материалы, приспособления, режущие инструменты и режимы резания. Ручной инструмент. Чтение чертежей.	1
	<i>Практика:</i> Выявление навыков/знаний у учащихся в области инженерных дисциплин (черчение, 3D графика)	1
3. Работа с бумагой и картоном. (20 часов)		
3.1	<i>Теория:</i> Работа с бумагой и картоном. Правила работы с красками и клеями.	1
	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из бумаги и картона. Выбор модели (для обучающихся 12-14 лет подбираются модели с количеством деталей до 50-ти, для обучающихся 15-17 лет - более сложные).	1

3.2	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из бумаги и картона. Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Обучающиеся 12-14 лет чертят/рисуют детали в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет чертят детали вручную в натуральную величину.	2
3.3	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из бумаги и картона. Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Вырезание деталей. Обучающиеся 12-14 лет чертят/рисуют детали в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет чертят детали вручную в натуральную величину.	2
3.4	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из бумаги и картона. Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Вырезание деталей. Обучающиеся 12-14 лет чертят/рисуют детали в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет чертят детали вручную в натуральную величину.	2
3.5	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из бумаги и картона. Склейка (сборка) отдельных узлов, агрегатов. Обучающиеся 12- 14 лет клеят с помощью канцелярского клея или клея ПВА, обучающиеся 15-17 лет – клеями типа «Момент».	2
3.6	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из бумаги и картона. Склейка (сборка) отдельных узлов, агрегатов. Обучающиеся 12- 14 лет клеят с помощью канцелярского клея или клея ПВА, обучающиеся 15-17 лет – клеями типа «Момент».	2
3.7	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из бумаги и картона. Склейка (сборка) отдельных узлов, агрегатов. Обучающиеся 12- 14 лет клеят с помощью канцелярского клея или клея ПВА, обучающиеся 15-17 лет – клеями типа «Момент».	2
3.8	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из бумаги и картона. Склейка (сборка) готовой модели. Обучающиеся 12- 14 лет клеят с помощью канцелярского клея или клея ПВА, обучающиеся 15-17 лет – клеями типа «Момент».	2
3.9	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из бумаги и картона. Склейка (сборка) готовой модели. Обучающиеся 12- 14 лет клеят с помощью канцелярского клея или клея ПВА, обучающиеся 15-17 лет – клеями типа «Момент».	2
3.10	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из бумаги и картона. Покраска модели. Лакирование, ламинирование (если предусмотрено проектом) Обучающиеся 12- 14 лет красят школьными красками типа «Акварель», обучающиеся 15-16 лет оборачивают скотчем, обучающиеся 17 лет – акриловыми или водоэмульсионными красками.	2
4. Работа с пенопластами. (20 часов)		
4.1	<i>Теория:</i> Работа с пенопластами. Виды пенопластов. Изготовление стендовых, метательных и управляемых моделей из пенопласта.	1
	<i>Практика:</i> Изготовление модели из пенопласта. Выбор модели (обучающиеся 12-14 лет изготавливают стендовые и метательные модели, обучающиеся 15-16 лет,	1

	резиномоторные, обучающиеся 17 лет – радиоуправляемые модели, однако не исключается изготовление более сложных моделей обучающимися младшего возраста, если они обладают хорошими навыками моделирования).	
4.2	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из пенопласта. Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Обучающиеся 12-14 лет чертят/рисуют детали в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет чертят детали вручную в натуральную величину.	2
4.3	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из пенопласта. Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Вырезание деталей.	2
4.4	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из пенопласта. Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Вырезание деталей.	2
4.5	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из пенопласта. Склейка (сборка) отдельных узлов, агрегатов. Обучающиеся 12-14 лет клеят с помощью клея «ТИТАН», обучающиеся 15-17 лет – клеями типа «Момент».	2
4.6	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из пенопласта. Склейка (сборка) отдельных узлов, агрегатов. Обучающиеся 12-14 лет клеят с помощью клея «ТИТАН», обучающиеся 15-17 лет – клеями типа «Момент».	2
4.7	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из пенопласта. Склейка (сборка) отдельных узлов, агрегатов. Обучающиеся 12-14 лет клеят с помощью клея «ТИТАН», обучающиеся 15-17 лет – клеями типа «Момент».	2
4.8	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из пенопласта. Склейка (сборка) готовой модели. Обучающиеся 12-14 лет клеят с помощью клея «ТИТАН», обучающиеся 15-17 лет – клеями типа «Момент».	2
4.9	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из пенопласта. Склейка (сборка) готовой модели. Обучающиеся 12-14 лет клеят с помощью клея «ТИТАН», обучающиеся 15-17 лет – клеями типа «Момент».	2
4.10	<i>Практика:</i> Изготовление стендовых моделей из пенопласта. Покраска модели. Лакирование, ламинирование (если предусмотрено проектом) Обучающиеся 12-14 лет красят школьными красками типа «Акварель», обучающиеся 14-16 лет оборачивают скотчем, обучающиеся 17 лет – акриловыми или водоэмульсионными красками.	2
5. Вечные двигатели (20 часов)		
5.1	<i>Теория:</i> «Вечные» двигатели. Великие ученые, инженеры. Проект: изготовление моделей «вечных» двигателей.	1
	<i>Практика:</i> Изготовление модели вечного двигателя. Выбор модели (для обучающихся 12-14 лет подбираются модели с количеством деталей до 20-ти, обучающиеся 15-17 лет- более сложные). Выбор материалов для изготовления.	1

5.2	<i>Практика:</i> Изготовление модели вечного двигателя. Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Обучающиеся 12-14 лет чертят/рисуют детали в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет чертят детали вручную в натуральную величину и/или в программных САД системах с последующей распечаткой.	2
5.3	<i>Практика:</i> Изготовление модели вечного двигателя. Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Обучающиеся 12-14 лет чертят/рисуют детали в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет чертят детали вручную в натуральную величину и/или в программных САД системах с последующей распечаткой.	2
5.4	<i>Практика:</i> Изготовление модели вечного двигателя. Вычерчивание, копирование, распечатка деталей. Обучающиеся 12-14 лет чертят/рисуют детали в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет чертят детали вручную в натуральную величину и/или в программных САД системах с последующей распечаткой.	2
5.5	<i>Практика:</i> Изготовление модели вечного двигателя. Изготовление отдельных агрегатов, деталей. Обучающиеся 12-14 лет чертят/рисуют детали в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет чертят детали вручную в натуральную величину и/или в программных САД системах с последующей распечаткой.	2
5.6	<i>Практика:</i> Изготовление модели вечного двигателя. Изготовление отдельных агрегатов, деталей. Обучающиеся 12-14 лет чертят/рисуют детали в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет чертят детали вручную в натуральную величину и/или в программных САД системах с последующей распечаткой.	2
5.7	<i>Практика:</i> Изготовление модели вечного двигателя. Сборка отдельных агрегатов, деталей.	2
5.8	<i>Практика:</i> Изготовление модели вечного двигателя. Сборка отдельных агрегатов, деталей.	2
5.9	<i>Практика:</i> Изготовление модели вечного двигателя. Сборка модели.	2
5.10	<i>Практика:</i> Изготовление модели вечного двигателя. Доводка (настройка). Испытания.	2
6. «Волшебство электричества» (26 часов)		
6.1	<i>Теория:</i> «Волшебство электричества». Основы безопасной работы с электрическими приборами и инструментом. Изготовление несложных электрических приборов. (Светильники, фонарики, самодельные батарейки, самодельные конденсаторы, датчик влажности, лестница Якова)	1
	<i>Практика:</i> Ознакомление с простейшими электрическими элементами. (Резистор, конденсатор, транзистор, диод) Пайка проводов и электрических элементов. Лестница Якова (демонстрация)	1
6.2	<i>Практика:</i> Изготовление несложных электрических приборов. Изготовление самодельного датчика влажности. Обучающиеся 12-14 лет только собирают прибор, обучающиеся 15-17 лет спаивают несложные электрические схемы с данным прибором.	2
6.3	<i>Практика:</i> Изготовление несложных электрических приборов. Изготовление самодельного конденсатора. Обучающиеся 12-14 лет только собирают прибор, обучающиеся 15-17 лет спаивают несложные электрические схемы с данным прибором.	2

6.4	<i>Практика:</i> Изготовление несложных электрических приборов. Изготовление самодельной электролитической батареи. Обучающиеся 12-14 лет только собирают прибор, обучающиеся 15-17 лет спаивают несложные электрические схемы с данным прибором.	2
6.5	<i>Практика:</i> Изготовление несложных электрических приборов. Изготовление ночника, лампы, торшера, люстры (по желанию учащегося). Выбор схемы (для обучающихся 12-14 лет подбираются конструкции с количеством деталей до 20-ти, для обучающихся 15-17 лет- более сложные). Выбор материала.	2
6.6	<i>Практика:</i> Изготовление несложных электрических приборов. Изготовление ночника, лампы, торшера, люстры (по желанию учащегося). Изготовление отдельных деталей. Обучающиеся 12-14 лет только собирают прибор, обучающиеся 15-17 лет спаивают несложные электрические схемы с данным прибором.	2
6.7	<i>Практика:</i> Изготовление несложных электрических приборов. Изготовление ночника, лампы, торшера, люстры (по желанию учащегося). Сборка устройства. Испытания. Обучающиеся 12-14 лет только собирают прибор, обучающиеся 15-17 лет спаивают несложные электрические схемы с данным прибором.	2
6.8	<i>Практика:</i> Изготовление модели автомобиля, самолета, катера (по желанию учащегося) с электрическим двигателем. Выбор схемы (проекта). Вычерчивание, копирование, распечатка, вырезание деталей. Обучающиеся 12-15 лет делают неуправляемые модели, обучающиеся 15-17 лет – управляемые модели	2
6.9	<i>Практика:</i> Изготовление модели автомобиля, самолета, катера (по желанию учащегося) с электрическим двигателем. Вычерчивание, копирование, распечатка, вырезание деталей. Обучающиеся 12-14 лет делают модели из пенопласта, обучающиеся 15-17 лет – из шпона, фанеры и пластика.	2
6.10	<i>Практика:</i> Изготовление модели автомобиля, самолета, катера (по желанию учащегося) с электрическим двигателем. Сборка движителя. Сборка схемы управления (если предусмотрена). Шасси. Обучающиеся 12-14 лет делают модели из пенопласта, обучающиеся 15-17 лет – из шпона, фанеры и пластика.	2
6.11	<i>Практика:</i> Изготовление модели автомобиля, самолета, катера (по желанию учащегося) с электрическим двигателем. Сборка движителя. Сборка схемы управления (если предусмотрена). Шасси. Обучающиеся 12-14 лет делают модели из пенопласта, обучающиеся 15-17 лет – из шпона, фанеры и пластика.	2
6.12	<i>Практика:</i> Изготовление модели автомобиля, самолета, катера (по желанию учащегося) с электрическим двигателем. Финишная сборка модели. Покраска, ламинирование.	2
6.13	<i>Практика:</i> Изготовление модели автомобиля, самолета, катера (по желанию учащегося) с электрическим двигателем. Финишная сборка модели. Настройка. Испытания.	2
7. Наследие Теслы. (10 часов)		

7.1	<i>Теория:</i> Наследие Теслы. Краткая биография инженера. Проект катушка Теслы.	1
	<i>Практика:</i> Проект катушка Теслы. Обсуждение проекта, схемы (Сборкой и в особенности пайкой занимаются обучающиеся 16-17 лет, обучающиеся 12-15 лет занимаются сборкой и изготовлением неотчетственных деталей). Подбор серийных деталей.	1
7.2	<i>Практика:</i> Проект катушка Теслы. Изготовление первичной, вторичной обмотки (катушки). Обучающиеся 12-14 лет наматывают катушку с малым числом витков, обучающиеся 15-16 лет – наматывают катушку с большим количеством витков, обучающиеся 17 лет – собирают прибор.	2
7.3	<i>Практика:</i> Проект катушка Теслы. Изготовление первичной, вторичной обмотки (катушки). Обучающиеся 12-14 лет наматывают катушку с малым числом витков, обучающиеся 15-16 лет – наматывают катушку с большим количеством витков, обучающиеся 17 лет – собирают прибор.	2
7.4	<i>Практика:</i> Проект катушка Теслы. Финишная сборка катушки Теслы. Обучающиеся 12-14 лет наматывают катушку с малым числом витков, обучающиеся 15-16 лет – наматывают катушку с большим количеством витков, обучающиеся 17 лет – собирают прибор.	2
7.5	<i>Практика:</i> Проект катушка Теслы. Финишная сборка катушки Теслы. Настройка. Испытания. Эксперименты. <i>Промежуточная аттестация.</i> Обучающиеся 12-14 лет наматывают катушку с малым числом витков, обучающиеся 15-16 лет – наматывают катушку с большим количеством витков, обучающиеся 17 лет – собирают прибор.	2
8. Стеклопластики. Углепластики. Работа с гипсом и глиной. (20 часов)		
8.1	<i>Теория:</i> Стеклопластики. Углепластики. Краткие сведения о стеклопластиках, углепластиках, пластмассах. Техника безопасности при работе с эпоксидными и полиэфирными смолами. Работа с гипсом и глиной. Использование в макетировании заготовок, деталей, поделок. Современный и «несовременный» дизайн.	1
	<i>Практика:</i> Проект: по желанию учащихся: поделки, скульптура, тюнинг велосипеда/мопеда (изготовление дизайнерских крыльев, щитков), спойлер для автомобиля. Выбор проекта, обсуждение. Обучающиеся 12-14 лет занимаются изготовлением фигурок из гипса и глины, а также формочки для заливки смолами, обучающиеся 15-16 лет занимаются изготовлением болванок и пуансонов, обучающиеся 17 лет работают со стеклопластиками.	1
8.2	<i>Практика:</i> Проект: изготовление стеклопластикового устройства (модели). Изготовление оснастки. Обучающиеся 12-14 лет занимаются изготовлением фигурок из гипса и глины, а также формочки для заливки смолами, обучающиеся 15-16 лет занимаются изготовлением болванок и пуансонов, обучающиеся 17 лет работают со стеклопластиками.	2
8.3	<i>Практика:</i> Проект: изготовление стеклопластикового устройства (модели). Изготовление оснастки. Обучающиеся 12-14 лет занимаются изготовлением фигурок из гипса и глины, а также формочки для заливки смолами, обучающиеся 15-16 лет занимаются изготовлением болванок и пуансонов, обучающиеся 17 лет работают	2

	со стеклопластиковыми.	
8.4	<i>Практика:</i> Проект: изготовление стеклопластикового устройства (модели). Изготовление оснастки. Обучающиеся 12-14 лет занимаются изготовлением фигурок из гипса и глины, а также формочки для заливки смолами, обучающиеся 15-16 лет занимаются изготовлением болванок и пуансонов, обучающиеся 17 лет работают со стеклопластиковыми.	2
8.5	<i>Практика:</i> Проект: изготовление стеклопластикового устройства (модели). Изготовление оснастки. Обучающиеся 12-14 лет занимаются изготовлением фигурок из гипса и глины, а также формочки для заливки смолами, обучающиеся 15-16 лет занимаются изготовлением болванок и пуансонов, обучающиеся 17 лет работают со стеклопластиковыми.	2
8.6	<i>Практика:</i> Проект: изготовление стеклопластикового устройства (модели). Изготовление оснастки. Обучающиеся 12-14 лет занимаются изготовлением фигурок из гипса и глины, а также формочки для заливки смолами, обучающиеся 15-16 лет занимаются изготовлением болванок и пуансонов, обучающиеся 17 лет работают со стеклопластиковыми.	2
8.7	<i>Практика:</i> Проект: изготовление стеклопластикового устройства (модели). Выклеивание заготовок. Обучающиеся 12-14 лет занимаются изготовлением фигурок из гипса и глины, а также формочки для заливки смолами, обучающиеся 15-16 лет занимаются изготовлением болванок и пуансонов, обучающиеся 17 лет работают со стеклопластиковыми.	2
8.8	<i>Практика:</i> Проект: изготовление стеклопластикового устройства (модели). Выклеивание заготовок. Обучающиеся 12-14 лет занимаются изготовлением фигурок из гипса и глины, а также формочки для заливки смолами, обучающиеся 15-16 лет занимаются изготовлением болванок и пуансонов, обучающиеся 17 лет работают со стеклопластиковыми.	2
8.9	<i>Практика:</i> Проект: изготовление стеклопластикового устройства (модели). Обработка заготовок. Финишная сборка, отделка. Обучающиеся 12-14 лет отливают фигурки/детали из полиэфирной смолы, обучающиеся 15 лет собирают модель.	2
8.10	<i>Практика:</i> Проект: изготовление стеклопластикового устройства (модели). Покраска. Испытания, если модель (устройство движущееся). Обучающиеся 15-17 лет демонстрируют работу модели, обучающиеся 12-14 лет учатся управлять моделями.	2
9. «Веселая механика». Основы теплотехники. (20 часов)		
9.1	<i>Теория:</i> «Веселая механика». Основы теплотехники. Изучаем давление. Устройства, в работе которых используется повышенное/пониженное давление. Основы теплотехники. Проект: картофельная пушка или устройство запуска бездвигательных моделей ракет. Проект: компьютерный кулер (радиатор) на тепловых трубках для охлаждения процессора, оперативной памяти, видеокарты.	1
	<i>Практика:</i> Проект: картофельная пушка или устройство запуска бездвигательных моделей ракет. Обсуждение проекта. Выбор материалов. Эскизы, чертежи. Ребята работают над проектами данного блока коллективно.	1

	Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет все остальные детали, а также производят сборку и испытания.	
9.2	<i>Практика:</i> Проект: картофельная пушка или устройство запуска бездвигательных моделей ракет. Изготовление деталей пушки. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет все остальные детали, а также производят сборку и испытания.	2
9.3	<i>Практика:</i> Проект: картофельная пушка или устройство запуска бездвигательных моделей ракет. Сборка пушки. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет все остальные детали, а также производят сборку и испытания.	2
9.4	<i>Практика:</i> Проект: картофельная пушка или устройство запуска бездвигательных моделей ракет. Изготовление моделей (макетов) ракет. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет все остальные детали, а также производят сборку и испытания.	2
9.5	<i>Практика:</i> Проект: картофельная пушка или устройство запуска бездвигательных моделей ракет. Испытания. Запуски ракет. Обучающиеся 15-17 лет запускают ракеты, обучающиеся 12-14 лет помогают готовить к запуску.	2
9.6	<i>Практика:</i> Проект: компьютерный кулер (радиатор) на тепловых трубках для охлаждения процессора, оперативной памяти, видеокарты. Выбор проекта (конструкции), материалов. Эскизы, чертежи. Вычерчивание, изготовление деталей. Простейшие детали, в том числе с использованием станков, изготавливают обучающиеся 12-14 лет, остальные детали (более сложные) и сборку осуществляют обучающиеся 16-17 лет.	2
9.7	<i>Практика:</i> Проект: компьютерный кулер (радиатор) на тепловых трубках для охлаждения процессора, оперативной памяти, видеокарты. Изготовление деталей. Простейшие детали, в том числе с использованием станков, изготавливают обучающиеся 12-14 лет, остальные детали (более сложные) и сборку осуществляют обучающиеся 16-17 лет.	2
9.8	<i>Практика:</i> Проект: компьютерный кулер (радиатор) на тепловых трубках для охлаждения процессора, оперативной памяти, видеокарты. Изготовление деталей. Простейшие детали, в том числе с использованием станков, изготавливают обучающиеся 12-14 лет, остальные детали (более сложные) и сборку осуществляют обучающиеся 16-17 лет.	2
9.9	<i>Практика:</i> Проект: компьютерный кулер (радиатор) на тепловых трубках для охлаждения процессора, оперативной памяти, видеокарты. Изготовление креплений. Шлифовка теплосъемника. Простейшие детали, в том числе с использованием станков, изготавливают обучающиеся 12-14 лет, остальные детали (более сложные) и сборку осуществляют обучающиеся 16-17 лет.	2
9.10	<i>Практика:</i> Проект: компьютерный кулер (радиатор) на тепловых трубках для охлаждения процессора, оперативной памяти, видеокарты. Финишная сборка радиатора. Испытания. Простейшие детали, в том числе с использованием станков, изготавливают обучающиеся 12-14 лет, остальные детали (более сложные) и сборку осуществляют обучающиеся 16-17 лет.	2
10. Станки. Работа со станками. (24 часа)		

10.1	<i>Теория:</i> Станки. История, виды, типы и области применения станков. Станки с ЧПУ. Техника безопасности при работе со станками. Работа с программным симулятором Sinutrain. Промежуточный контроль. Практическая работа со станками.	1
	<i>Практика:</i> Демонстрация станков, 3D принтеров.	1
10.2	<i>Практика:</i> Работа с программным симулятором Sinutrain. Обучающиеся 12-14 лет пишут программы до 30 строк, обучающиеся 15-17 лет- больше 30 строк.	2
10.3	<i>Практика:</i> Работа с программным симулятором Sinutrain. Обучающиеся 12-14 лет пишут программы до 30 строк, обучающиеся 15-17 лет- больше 30 строк.	2
10.4	<i>Практика:</i> Работа с программным симулятором Sinutrain. Обучающиеся 12-14 лет пишут программы до 30 строк, обучающиеся 15-17 лет- больше 30 строк.	2
10.5	<i>Практика:</i> Работа с программным симулятором Sinutrain. Обучающиеся 12-14 лет пишут программы до 30 строк, обучающиеся 15-17 лет- больше 30 строк.	2
10.6	<i>Практика:</i> Работа с программным симулятором Sinutrain. Обучающиеся 12-14 лет пишут программы до 30 строк, обучающиеся 15-17 лет- больше 30 строк.	2
10.7	<i>Практика:</i> Работа с деревообрабатывающими станками. Изготовление скалки. Обучающиеся 15-17 лет изготавливают изделие самостоятельно, обучающиеся 12-14 лет с помощью педагога.	2
10.8	<i>Практика:</i> Работа с деревообрабатывающими станками. Изготовление кухонной лопаточки. Обучающиеся 15-17 лет изготавливают изделие самостоятельно, обучающиеся 12-14 лет с помощью педагога.	2
10.9	<i>Практика:</i> Работа с деревообрабатывающими станками. Изготовление шахматной фигуры. Обучающиеся 15-17 лет изготавливают изделие самостоятельно, обучающиеся 12-14 лет с помощью педагога.	2
10.10	<i>Практика:</i> Работа на станках с ЧПУ. Изготовление подсвечника. Изготовление деталей для деревянного подсвечника. Обучающиеся 15-17 лет изготавливают изделие самостоятельно, обучающиеся 12-14 лет с помощью педагога.	2
10.11	<i>Практика:</i> Работа на станках с ЧПУ. Изготовление подсвечника. Изготовление деталей для деревянного подсвечника. Обучающиеся 15-17 лет изготавливают изделие самостоятельно, обучающиеся 12-14 лет с помощью педагога.	2
10.12	<i>Практика:</i> Работа на станках с ЧПУ. Изготовление подсвечника. Изготовление деталей для деревянного подсвечника. Сборка подсвечника. Обучающиеся 15-17 лет изготавливают изделие самостоятельно, обучающиеся 12-14 лет с помощью педагога.	2
11. Альтернативные двигатели. (24 часа)		
11.1	<i>Теория:</i> Альтернативные двигатели. Понятие двигателя. Двигатели внутреннего, внешнего сгорания. Электродвигатели. Магниты и их свойства. Проект: магнитный подшипник.	1

	<p>Проект: изготовление двигателя Стирлинга. Проект: изготовление простейшего электродвигателя.</p>	
	<p><i>Практика:</i> Проект: магнитный подшипник. Выбор конструкции. Эскизы, чертежи. Ребята работают над проектами данного блока коллективно. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет – все остальные детали, а также производят сборку, а испытания производятся коллективно.</p>	1
11.2	<p><i>Практика:</i> Проект: магнитный подшипник. Изготовление деталей. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет – все остальные детали, а также производят сборку, а испытания производятся коллективно.</p>	2
11.3	<p><i>Практика:</i> Проект: магнитный подшипник. Сборка подшипника. Испытания. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет – все остальные детали, а также производят сборку, а испытания производятся коллективно.</p>	2
11.4	<p><i>Практика:</i> Проект: изготовление двигателя Стирлинга. Выбор конструкции. Эскизы чертежи. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет – все остальные детали, а также производят сборку, а испытания производятся коллективно.</p>	2
11.5	<p><i>Практика:</i> Проект: изготовление двигателя Стирлинга. Изготовление деталей. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет – все остальные детали, а также производят сборку, а испытания производятся коллективно.</p>	2
11.6	<p><i>Практика:</i> Проект: изготовление двигателя Стирлинга. Изготовление деталей. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет – все остальные детали, а также производят сборку, а испытания производятся коллективно.</p>	2
11.7	<p><i>Практика:</i> Проект: изготовление двигателя Стирлинга. Изготовление деталей. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет – все остальные детали, а также производят сборку, а испытания производятся коллективно.</p>	2
11.8	<p><i>Практика:</i> Проект: изготовление двигателя Стирлинга. Сборка двигателя. Испытания. Несложные детали обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет – все остальные детали, а также производят сборку, а испытания производятся коллективно.</p>	2
11.9	<p><i>Практика:</i> Проект: изготовление простейшего электродвигателя. Выбор схемы. Изготовление деталей. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет – все остальные детали, а также производят сборку, а испытания производятся коллективно.</p>	2
11.10	<p><i>Практика:</i> Проект: изготовление простейшего электродвигателя. Изготовление деталей. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет – все остальные детали, а также производят сборку, а испытания производятся коллективно.</p>	2
11.11	<p><i>Практика:</i> Проект: изготовление простейшего электродвигателя. Изготовление деталей.</p>	2

	Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет – все остальные детали, а также производят сборку, а испытания производятся коллективно.	
11.12	<i>Практика:</i> Проект: изготовление простейшего электродвигателя. Сборка двигателя. Испытания. Несложные детали изготавливают обучающиеся 12-14 лет, обучающиеся 15-17 лет – все остальные детали, а также производят сборку, а испытания производятся коллективно.	2
12. Самостоятельное проектирование. (26 часов)		
12.1	<i>Теория:</i> Самостоятельное проектирование. Основы черчения, 3D моделирования. Изготовление проектной документации (эскиз, чертеж, 3D модель) Изготовление на основе документации модели автомобиля, самолета, судомодели (по желанию учащегося). Изготовление деталей. Сборка. Испытание модели (если модель не стендовая). Обучающиеся 12-14 лет чертят/рисуют будущую модель в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет чертят в САД редакторах. Далее обучающиеся 12-14 лет собирают модель преимущественно из бумаги и пенопласта, обучающиеся 15-16 лет из фанеры и шпона, обучающиеся 17 лет - по желанию с применением полимерных материалов.	1
	<i>Практика:</i> Проект: самостоятельное проектирование модели автомобиля, самолета, судомодели (по желанию учащегося). Выбор модели. Изготовление простого эскиза (чертежа).	1
12.2	<i>Практика:</i> Проект: самостоятельное проектирование модели. Рисунок модели (эскиз в 3х плоскостях). Обучающиеся 12-14 лет рисуют в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет – в САД системах и вручную.	2
12.3	<i>Практика:</i> Проект: самостоятельное проектирование модели. Чертеж модели (в натуральную величину). Обучающиеся 12-14 лет рисуют в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет – в САД системах и вручную.	2
12.4	<i>Практика:</i> Проект: самостоятельное проектирование модели. Вычерчивание деталей модели. Обучающиеся 12-14 лет рисуют в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет – в САД системах и вручную.	2
12.5	<i>Практика:</i> Проект: самостоятельное проектирование модели. Вычерчивание деталей модели. Обучающиеся 12-14 лет рисуют в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет – в САД системах и вручную.	2
12.6	<i>Практика:</i> Проект: самостоятельное проектирование модели. Вычерчивание деталей модели. Обучающиеся 12-14 лет рисуют в графических редакторах, обучающиеся 15-17 лет – в САД системах и вручную.	2
12.7	<i>Практика:</i> Проект: самостоятельное проектирование модели. Изготовление деталей модели. Обучающиеся 12-14 лет используют клей ПВА или ТИТАН, обучающиеся 15-17 лет – клеи из группы «Момент».	2
12.8	<i>Практика:</i> Проект: самостоятельное проектирование модели. Изготовление деталей модели. Обучающиеся 12-14 лет используют клей ПВА или ТИТАН, обучающиеся 15-17 лет – клеи из группы «Момент».	2

12.9	<i>Практика:</i> Проект: самостоятельное проектирование модели. Изготовление деталей модели. Обучающиеся 12-14 лет используют клей ПВА или ТИТАН, обучающиеся 15-17 лет – клеи из группы «Момент».	2
12.10	<i>Практика:</i> Проект: самостоятельное проектирование модели. Изготовление деталей модели. Обучающиеся 12-14 лет используют клей ПВА или ТИТАН, обучающиеся 15-17 лет – клеи из группы «Момент».	2
12.11	<i>Практика:</i> Проект: самостоятельное проектирование модели. Сборка модели. Обучающиеся 12-14 лет используют клей ПВА или ТИТАН, обучающиеся 15-17 лет – клеи из группы «Момент».	2
12.12	<i>Практика:</i> Проект: самостоятельное проектирование модели. Устранение недочетов. Доводка модели. Настройка. Обучающиеся 15-17 лет настраивают свои модели и помогают обучающимся 12-14 лет с доводкой и настройкой их моделей.	2
12.13	<i>Практика:</i> Покраска, ламинирование. Испытания (если модель не стендовая). Обучающимся 12-14 лет окрашивают модели акриловыми красками или ламинируют цветным скотчем, обучающиеся 15-17 лет - нетоксичными полиэфирными красками.	2
13.Итоговый контроль. (2 часа)		
13.1	<i>Практика:</i> <i>Итоговый контроль. Защита проекта.</i>	2
	Итого:	216

Планируемые результаты реализации Программы:

обучающиеся будут знать:

- санитарно-гигиенические требования и требования безопасности во время занятий в учебной мастерской;
- правила безопасной работы с ручным и электроинструментами;
- основы электротехники и электроники;
- основы проектирования в 3D;
- устройство и принцип действия станков;
- приемы создания и редактирования УП (далее управляющие программы) применительно к станкам с ЧПУ;
- иметь базовые знания о свойствах различных материалов;
- основы технологии обработки различных материалов на станках и в ручную (слесарные, плотницкие работы);
- принцип проектирования и изготовления деталей, сборок;

- уметь выделять основные составные части моделей, конструкций, уметь собирать данные модели, конструкции, уметь их дорабатывать (модернизировать).

обучающиеся будут уметь:

- правильно включать, выключать компьютер, станок, а также любое электрооборудование, необходимое в ходе конструирования проектов;
- находить необходимую информацию по проектам, обрабатывать ее, применять на практике при разработке проектов;
- пользоваться слесарным и плотницким инструментом;
- пользоваться ручным электроинструментом;
- пользоваться 3D сканером, 3D принтером;
- изготавливать изделия (детали) используя станки (без ЧПУ);
- изготавливать изделия (детали) используя станки с ЧПУ;
- монтировать сборки из изготовленных деталей;
изготавливать модели (проекты) для участия в соревнованиях и смотрях-конкурсах.

Будут сформированы:

личностные результаты:

- обучающиеся будут проявлять интерес к саморазвитию и самодисциплине;
- обучающиеся будут проявлять взаимовыручку и уважительное отношение к другим в процессе совместной творческой работы;
- обучающиеся будут проявлять мотивацию к обучению и целенаправленной познавательной деятельности.

метапредметные результаты:

- умение самостоятельно находить и обрабатывать информацию из дополнительных источников;
умение использовать полученные знания в практике.

Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год

Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования детей «Станция юных техников» имени Героя
Социалистического труда Б.Г. Никитина

МЕСЯЦ	Сентябрь				29- 05	Октябрь				27- 02	Ноябрь				Декабрь				29- 04	Январь				26- 01
	01- 07	08- 14	15- 21	22- 28		06- 12	13- 19	20- 26	03- 09		10- 16	17- 23	24- 30	01- 07	08- 14	15- 21	22- 28	05- 11		12- 18	19- 25			
№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20	21		
1 год обучения	У/К В/К	У/К	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	П/А	У/ ПР	ПР	У	У	У	

«

МЕСЯЦ	Февраль				23- 01	Март				30- 05	Апрель				27- 03	Май			
	02- 08	09- 15	16- 22	02- 08		09- 15	16- 22	23- 29	06- 12		13- 19	20- 26	04- 10	11- 17		18- 24	25- 31		
№ недели	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38		
1 год обучения	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У И/К	У	У/Р	У/Р		

Условные

обозначения:

У/К-комплектование групп

У – учебное время

В/К – входной контроль

П/А-промежуточная аттестация

И/К – итоговый контроль

У/Р – резервное время для выполнения учебного раздела образовательной программы

ПР- праздничные дни (проведение праздничных досуговых мероприятий)

Считать нерабочими праздничными днями: 4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая

Условия реализации Программы

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования со средним или высшим образованием, соответствующим направленности (профилю) Программы; к профессиональной категории педагога требований нет.

Материально-технические

- Оборудованная станками учебная мастерская, включающая в себя станки с ЧПУ, верстаки, паяльные столы, необходимые измерительные инструменты и приборы, слесарные инструменты.
- Персональный компьютер.
- Программное обеспечение для ведения обучающей, практической и образовательной деятельности: карточки или файлы с примерами выполнения практических заданий.
- Литература для дополнительного, более детального изучения предмета.
- Учебные мультимедийные материалы и обучающие программы, учебные электронные пособия.
- Примерные работы определены в учебно-методической базе Программы, а также в других доступных информационных ресурсах. Цифровые электронные ресурсы, для удобства использования, хранятся на каждом персональном компьютере в папке «Занятия».

Информационные ресурсы: в целях реализации программы в социальной сети «Сферум» создана группа «Проектное бюро Воткинск» для выкладывания материалов для учеников, обратной связи с учениками и их родителями.

Электронные ресурсы для педагогов

1. Сайт любителей моделей из бумаги // [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.pepakura.ru Дата обращения: 25.03.2025
2. Сайт с материалами по 3д печати// [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.thingiverse.com Дата обращения: 25.03.2025
3. Сайт по авиатематике // [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.reaa.ru Дата обращения: 25.03.2025

4. Сайт по станкам с ЧПУ // [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.cnc-club.ru Дата обращения: 27.03.2025

5. Сайт журнала «Моделист-конструктор» // [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.modelist-konstruktor.com Дата обращения: 27.03.2025.

Электронные ресурсы для учащихся

1. Сайт любителей моделей из бумаги // [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.pepakura.ru Дата обращения: 25.03.2025

2. Сайт с материалами по 3д печати// [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.thingiverse.com Дата обращения: 25.03.2025

3. Сайт по авиатематике // [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.reaa.ru Дата обращения: 25.03.2025

4. Сайт журнала «Моделист-конструктор» // [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.modelist-konstruktor.com Дата обращения: 27.03.2025.

Формы аттестации/Контроля. Оценочные материалы.

Входной контроль: проводится в начале обучения в виде практической работы, состоит из заданий, критериев оценки и фиксирования результатов.

Дата проведения: *сентябрь*

Цель: проверка практических навыков, обучающихся перед началом обучения по Программе.

Входной контроль включает в себя практическое задание и оценивается по 3-х бальной системе.

Практическое задание – обучающиеся рисуют (чертят) план своей квартиры (дома).

Оценка практического задания проводится с учетом следующих параметров:

1. Умение грамотно чертить ровные линии;
2. Умение выделить на плане двери, окна, балконы.
3. Пользуется ли линейкой (циркулем) при начертании плана.

Критерии оценки:

3 балла – линии ровные (обучающийся умело пользовался линейкой), видны отдельные конструктивные элементы (комнаты, окна, двери);

2 балла – линии не ровные (обучающийся не пользовался линейкой), видны отдельные конструктивные элементы (комнаты, окна, двери);

1 балл – линии не ровные (обучающийся не пользовался линейкой), не видны отдельные конструктивные элементы (комнаты, окна, двери).

По количеству баллов определяется уровень подготовленности обучающихся перед началом обучения по Программе.

Результат заносится в таблицу.

Выявляется уровень обучающихся:

высокий - 3 балла,

средний - 2 балла,

низкий - 1 балл.

№	ФИО	Баллы	Уровень
1			
2			

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация: проводится в декабре для контроля усвоения учебного материала, в форме творческой, практической работы.

Дата проведения: *декабрь*

Цель: проверка практических навыков обучающихся, полученных в течение обучения по Программе.

Работой является – изготовление несложного электрического (электронного) прибора с помощью пайки электронных компонентов. Учащиеся до 13 лет могут использовать навесной монтаж, все, кто старше паяют на печатных платах.

Оценка практического задания проводится с учетом следующих параметров:

1. Соблюдение техники безопасности при работе с паяльным оборудованием.

2. Точность, аккуратность изготовления устройства, работоспособность прибора.
3. Сложность устройства (прибора).

Критерии оценки:

3 балла - если соблюдалась техника безопасности, устройство спаяно аккуратно, и при этом работоспособно, и имеет достаточную сложность (имеет множество деталей и сложную схему);

2 балла - если соблюдалась техника безопасности, устройство спаяно не аккуратно, или устройство неработоспособно, при том, что имеет достаточную сложность (имеет множество деталей и сложную схему);

1 балл – не соблюдалась техника безопасности, или небрежно изготовлено устройство при этом оно неработоспособно.

По количеству баллов определяется уровень освоения учащимся материала Программы.

Результат заносится в таблицу.

Выявляется уровень обучающихся:

высокий - 3 балла,

средний - 2 балла,

низкий- 1 балл.

№	ФИО	Баллы	Уровень
1			
2			
3			

Итоговый контроль

Итоговый контроль: проводится в конце года по прохождению всего курса Программы - творческая, практическая работа (защита проекта).

Дата проведения: *май*

Цель: проверка практических навыков обучающихся, полученных после обучения по Программе.

Проектом является – изготовление модели (корабля, автомобиля, самолета, робота по желанию учащегося).

Оценка практического задания проводится с учетом следующих параметров:

1. Соответствие модели чертежам.
2. Точность, аккуратность изготовления модели.
3. Сложность модели.

Критерии оценки:

3 балла - если модель соответствует чертежам, изготовлена аккуратно, и имеет достаточную сложность (модель двигается или имеет множество деталей в стендовом исполнении);

2 балла - если модель соответствует чертежам, изготовлена аккуратно, и имеет недостаточную сложность (модель не двигающаяся или имеет мало деталей в стендовом исполнении);

1 балл - если модель не соответствует чертежам, изготовлена неаккуратно, и(или) имеет недостаточную сложность (модель не двигающаяся или имеет мало деталей в стендовом исполнении);

По количеству баллов определяется уровень освоения учащимся материала Программы.

Результат заносится в таблицу.

Выявляется уровень обучающихся:

высокий - 3 балла,

средний - 2 балла,

низкий - 1 балл.

№	ФИО	Баллы	Уровень
1			
2			
3			

Контроль сформированности личностных и метапредметных компетенций обучающихся

Дата проведения: последние 2-3 занятия по Программе.

Цель: контроль сформированности личностных и метапредметных компетенций после прохождения Программы.

Форма проведения: сформированность определяется методом наблюдения за деятельностью обучающихся во время занятий.

Наблюдение проводится по следующим параметрам:

Личностные компетенции

1. Заинтересованность в повышении своего образовательного процесса.
2. Способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками.
3. Умение организовать рабочее место.
4. Умеет воспринимать и понимать поставленную перед ним задачу.

Метапредметные компетенции

1. Умеет самостоятельно находить и обрабатывать информацию из дополнительных источников
2. Умение использовать полученные знания в учебной практике.

Критерии оценки:

- сформированы (обозначены в таблице 1 балл)
- несформированные (обозначены в таблице 0 баллов)

Полученные баллы суммируются и Уровень сформированности определяется общей суммой баллов:

Методическое обеспечение Программы.

Методические особенности организации образовательного процесса.

Основные разделы Программы:

- История моделирования. Материалы. Приспособления. Инструменты.
- Работа с бумагой и картоном.
- Работа с пенопластами.
- «Вечные двигатели».
- «Волшебство электричества».
- Наследие Теслы.
- Стеклопластики. Углепластики. Работа с гипсом и глиной.
- «Веселая механика». Основы теплотехники.
- Станки. Работа со станками.
- Альтернативные двигатели.
- Самостоятельное проектирование.

Формы организации учебного занятия Содержание Программы включает в себя теоретические и практические занятия. Большая часть занятий являются практическими, так как практические занятия позитивно воспринимаются учащимися и позволяют добиться лучших результатов.

Так как группы набираются из обучающихся разного возраста, то задания на практических занятиях разработаны с учетом уровней сложности и интересов обучающихся. Обучающиеся на занятиях по Программе выбирают проекты для работы по интересам и способностям. Проектами являются: модели техники (стендовые и двигающиеся), различные технические устройства, сувенирная продукция.

Варианты выполнения практических заданий при реализации Программы указаны в разделе «Содержание Программы».

Так как занятия в мастерской сопряжены с работой на адаптированном для детей станочном оборудовании, электроинструментом, колющими, режущими ручными инструментами, необходимо проводить и проводится небольшой инструктаж по безопасности в начале каждого занятия в мастерской.

Методы обучения и воспитания.

-методы обучения (словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный; игровой, проектный, эвристический и др);

-методы воспитания (убеждения, поощрения, стимулирования, мотивация, создание ситуаций и др).

Педагогические технологии. Личностно-ориентированная технология обучения, технология группового обучения, дифференцированного обучения, разноуровневого обучения, развивающего обучения, проблемного обучения, игровой деятельности, здоровье сберегающая технология, игровая технология.

Дидактические материалы.

1. Технические задания по учебным темам.

2. Цифровые библиотеки с иллюстративным материалом.

3. Интерактивные учебные пособия.

4. Цифровые учебники:

-Учебное пособие – Учимся работать на фрезерном станке с ЧПУ. Автор И.Т. Глебов Екатеринбург 2015г.

-Ловыгин А.А. Современный станок с ЧПУ и САМСАD система А.А Ловыгин, А.В. Васильев, С.Ю. Кривцов. – М.: «Эльф ИПР», 2006г.

Примерные работы определены в учебно-методической базе программы, а также в других доступных информационных ресурсах. Цифровые электронные ресурсы, для удобства использования, хранятся на каждом персональном компьютере в папке «Уроки».

Цифровые электронные ресурсы, для удобства использования, хранятся на каждом персональном компьютере в папке «Занятия».

Рабочая программа воспитания

Особенности организуемого воспитательного процесса.

Каким должен быть современный гражданин России? Безусловно, он должен быть высоконравственным, творческим, компетентным в разных областях знания, принимающим судьбу Отечества как свою личную, осознающим ответственность за настоящее и будущее своей страны, укоренённым в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации. Поэтому Программа состоит из следующих направлений воспитательной работы:

- **Гражданско-патриотическое**, предусматривающее формирование патриотических, ценностных представлений о любви к Отчизне, народам Российской Федерации, к своей малой родине, уважительного отношения к национальным героям и культурным представлениям российского народа.
- **Духовно – нравственное**, обеспечивающее развитие нравственных качеств личности, формирование ценностных представлений о морали, об основных понятиях этики (добро и зло, истина и ложь, смысл жизни, справедливость, милосердие, проблеме нравственного выбора, достоинство, любовь и др.), об уважительном отношении к традициям и культуре народов России.
- **Художественно-эстетическое**, способствующее развитию творческого потенциала личности и опыта самостоятельной творческой деятельности.
- **Трудовое и профориентационное**, предусматривающее формирование знаний, представлений о трудовой деятельности; выявляет творческие способности и профессиональные направления обучающихся.
- **Формирование культуры здорового и безопасного образа жизни**, направленное на воспитание здорового человека и личности, и его безопасного образа жизни, развитие физической культуры.

Воспитательная работа по Программе строится с учётом возрастных особенностей обучающихся (12-17 лет) и связана с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни.

Цель: создание условий для формирования активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор в жизни, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию индивидуально и в социуме.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие **задачи:**

- способствовать развитию личности обучающегося, с позитивным отношением к себе и другим людям, развитие его личной позиции;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в личной и общественной жизни;
- способствовать умению работать в коллективе.

Ожидаемые результаты воспитания

- Будет повышен уровень вовлеченности обучающихся в процесс освоения предпрофессиональных навыков, увеличение числа обучающихся, участвующих в воспитательных мероприятиях различного уровня.
- Будут развиты личностные качества обучающихся, такие как целеустремленность, трудолюбие, внимательность, ответственность, высокая степень самоорганизации, необходимые для достижения поставленных задач.
- Будет повышена мотивация обучающихся к творческой и предпрофессиональной деятельности.

Работа с коллективом обучающихся

Для формирования творческого проектирования ведется работа по подготовке и изготовлению индивидуальных проектов (моделей, устройств).

Для обучения умениям и навыкам организаторской деятельности и самоорганизации обучающиеся принимают участие в организации защиты итоговых коллективных проектов внутри объединения, формированию ответственности за себя и других.

Формирование профессиональных навыков и личностных качеств, необходимых для профессиональной деятельности, для профессионального

самоопределения организуется участие в профориентационном мероприятии «Билет в будущее».

Для формирования у обучающихся активной гражданской позиции осуществляется работа в рамках подготовки к мероприятиям, посвящённым Дню Победы, Дню защитника Отечества.

Работа с родителями

Организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями:

- проведение организационного собрания в начале учебного года и итогового в конце года;
- создание тематических бесед в социальных сетях;
- проведение индивидуальных консультаций.

С целью содействия сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения:

- привлечение родителей к проектной деятельности обучающихся в течение года;
- участие родителей в итоговых испытаниях моделей, устройств, изготовленных обучающимися;
- ведение информационной работы для родителей в социальной сети (в сообществе объединения) по вопросам воспитания детей.

Календарный план воспитательной работы

№	Мероприятия	сроки
	Городские и внутривузовские мероприятия	
1.	Проведение Месячника открытых дверей на СЮТ и филиалах.	сентябрь
2.	Профориентационное мероприятие «Билет в будущее».	сентябрь
3.	Городской дистанционный конкурс «Ярмарка идей».	октябрь-ноябрь
4.	Проведение научно-практической конференции СЮТ «Дети. Техника. Творчество.»	по плану
5.	Проведение мероприятий, посвященных Дню	май

	Победы в ВОВ.	
6.	Участие в городском празднике «День с Чайковским». (Музей-усадьба П.И. Чайковского)	май
7.	Участие в городском празднике, посвященном Дню города.	август

Республиканские мероприятия

1.	Республиканский конкурс «Есть идея».	По плану
2.	Республиканский конкурс творческих работ среди обучающихся «Дети, техника, творчество».	ноябрь
3.	Республиканский конкурс технических проектов «Техностарт».	февраль
4.	Республиканская научно-практическая конференция «Юность - науке и технике».	по плану
Всероссийские мероприятия		
5.	Всероссийские конкурсы детского технического творчества (СТАНКИН).	по плану
6.	Всероссийский конкурс технических проектов «Шустрик».	по плану

Список литературы

Для педагога:

1. Глебов И.Т. - Учебное пособие – Учимся работать на фрезерном станке с ЧПУ. И.Т. Глебов Екатеринбург 2015г.- 112с.
2. Залогова Л.А. Компьютерная графика/Практикум Л.А. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2005. - 320 с.: ил.
3. Капковский Яцек – Летающие крылья. Изд. ДОСААФ СССР, 1988г. – 193с.
4. Павлов А.П. – Твоя первая модель. Изд. ДОСААФ, 1979г. – 144с.
5. Шпаковский В.О. – Для тех, кто любит мастерить. Москва «Просвещение»,1993г. – 127 с.
6. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
7. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
9. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (в ред. от 15.05.2023 г.)

Электронные ресурсы

6. Сайт любителей моделей из бумаги // [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.pepakura.ru Дата обращения: 25.03.2025
7. Сайт с материалами по 3д печати// [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.thingiverse.com Дата обращения: 25.03.2025
8. Сайт по авиатематике // [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.reaa.ru Дата обращения: 25.03.2025

9. Сайт по станкам с ЧПУ // [Электронный ресурс],/ Режим доступа:www.cnc-club.ru Дата обращения: 27.03.2025

10. Сайт журнала «Моделист-конструктор» // [Электронный ресурс],/ Режим доступа:www.modelist-konstruktor.com Дата обращения: 27.03.2025.

Для обучающихся:

1. Капковский Яцек – Летающие крылья. Изд. ДОСААФ СССР, 1988г. – 193с.
2. Павлов А.П. – Твоя первая модель. Изд. ДОСААФ, 1979г. – 144с.
3. Шпаковский В.О. – Для тех, кто любит мастерить. Москва «Просвещение»,1993г. – 127 с.

Электронные ресурсы

4.Сайт любителей моделей из бумаги // [Электронный ресурс],/ Режим доступа:www.pepakura.ru Дата обращения: 25.03.2025

5. Сайт с материалами по 3д печати// [Электронный ресурс],/ Режим доступа: www.thingiverse.com Дата обращения: 25.03.2025

6. Сайт по авиатематике // [Электронный ресурс],/ Режим доступа:www.reaa.ru Дата обращения: 25.03.2025

7. Сайт журнала «Моделист-конструктор» // [Электронный ресурс],/ Режим доступа:www.modelist-konstruktor.com Дата обращения: 27.03.2025.