

Департамент образования Администрации городского округа Самара
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования «Красноглинский» г. о. Самара



C=RU, O=МБУ ДО «ЦДО
«Красноглинский» г.о. Самара, CN="
Никифорова О.В., директор Центра",
E=sdo.krasnoglinskiy@63edu.ru
00d9c4d5bd32b88f53
2026.08.31 12:26:14+04'00'

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА «ИНЖЕНЕРНАЯ АЗБУКА»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 7–11 лет

Срок реализации: 3 года

Разработчик:
Давыдова Татьяна Михайловна ,
методист, педагог дополнительного образования
МБУ ДО «ЦДО «Красноглинский» г. о. Самара

г. о. Самара, 2026 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебный план программы.....	13
3. Учебно-тематические планы по годам обучения.....	14
4. Содержание программы.....	17
5. Раздел «Воспитание».....	24
6. Ресурсное обеспечение программы.....	25
7. Список литературы и интернет-ресурсов.....	29
Приложение 1. Календарный план воспитательной работы	30
Приложение 2. Календарно-тематическое планирование.....	30
Приложение 3. Оценочные материалы (Диагностический пакет).....	45

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Краткая аннотация программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Инженерная азбука» разработана для детей 7–11 лет и рассчитана на 3 года обучения (432 академических часа). Программа представляет собой целостную систему начального инженерно-технического образования, построенную на технологии бумажной инженерии и макетирования из картона и пластичных материалов. В процессе освоения программы обучающиеся знакомятся с основами черчения, геометрии объемных разверток, конструкторскими свойствами материалов, элементами проектной деятельности. Программа обеспечивает раннюю профориентацию в приоритетных отраслях научно-технологического развития Самарской области (аэрокосмический и автотранспортный кластеры) и формирует базовые инженерные компетенции у младших школьников.

1.2. Нормативно-правовые основания разработки программы

Программа «Инженерная азбука» разработана в строгом соответствии со следующими нормативно-правовыми документами федерального, регионального и муниципального уровней:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 г. № 809 «Об утверждении основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Указ Президента Российской Федерации от 7.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- ИЗМЕНЕНИЯ, которые вносятся в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р (утверждены распоряжением Правительства РФ от 15.05.2023 №1230-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);

- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).
- Устав и локальные нормативные акты МБУ ДО «ЦДО «Красноглинский» г. о. Самара.

1.3. Направленность программы

Программа имеет техническую направленность.

Предметно-тематическое содержание программы ориентировано на освоение детьми начальных инженерных знаний, развитие конструкторско-технологических умений, пространственного мышления и графической грамотности при создании трехмерных макетов и технических моделей из доступных материалов.

1.4. Актуальность программы

Техническое творчество, являясь самым материалоемким и требующим вложения ресурсов видом образовательной деятельности, сегодня медленно, но верно сдает свои позиции. Между тем кардинальные изменения в общественной и культурной жизни, формирование рынка труда и профессий, быстро развивающаяся технологическая база профессиональной деятельности ориентируют систему образования на подготовку не только грамотного специалиста-исполнителя, но и самостоятельной, творчески развитой личности, способной ориентироваться в нарастающем потоке информации, критично и мобильно мыслящей, способной к непрерывному самообразованию. Воспитание такой личности возможно только в системе дополнительного образования.

Политехнические знания, получаемые в школе, носят познавательный характер и в малой степени отражают развитие современной техники, технологии и производства. Однако для того, чтобы эти знания трансформировались в умения, необходимо их практическое освоение.

Только техническое творчество может стать той кузницей кадров, которая поможет успешно решить одну из самых острых проблем в современном обществе - нехватки специалистов научно-технического профиля - инженеров, ученых, исследователей. Отсюда – острая потребность в программах инженерно-технического профиля, развивающих интерес и вкус к этому виду деятельности.

Таковой является настоящая программа «Инженерная азбука» – программа технической направленности. Предусматривает работу по формированию и развитию устойчивого интереса к науке и технике, научно-техническим и техническим специальностям.

Дополнительная программа «Инженерная азбука» являются не только обучающей, но и развивающей программой, способствующей развитию целого комплекса качеств

творческой личности - пространственного мышления и воображения, логического мышления, изобретательности, самостоятельности в выборе и решении поставленных задач, повышению умственной активности, т.е. всего того, что способствует более успешному продвижению ребенка в общем развитии и входит в понятие «творческие способности» детей.

Обучение по программе «Инженерная азбука» ведет к формированию и развитию у детей общетрудовых и общепрофессиональных навыков и умений, формированию широкого круга знаний, необходимых для самостоятельного и осмысленного выполнения всех видов работ, предусмотренных ею.

В программу включено более 15 видов работ, объединенных в следующих разделах: материаловедение, основы геометрических и инженерно-технических знаний и умений, черчение, моделирование и конструирование, макетирование, бумагопластика, художественно-прикладное творчество, цветоведение, основы технического дизайна.

Большое разнообразие работ является огромным стимулирующим фактором, дает возможность детям опробовать свои силы и способствует выявлению индивидуальных способностей каждого и обеспечению условий для развития, сделать процесс обучения более интересным для детей.

Для отслеживания результативности обучения используется тестовый мониторинг, контрольные промежуточные и итоговые срезы, а также результаты участия воспитанников в мероприятиях - выставках, конкурсах, соревнованиях, смотрах, фестивалях и т.д. разной ранговой принадлежности.

Программа предусматривает в рамках воспитательной работы проведение различных проектов, акций, игр (технических, деловых и др.), викторин, различных бесед, конкурсов, просмотр фильмов, экскурсий, в том числе вовлечение их в социально значимую проектную деятельность в рамках направлений «Движения Первых», которые могут проводиться как в учебное время, так и дополнительно, при наличии возможностей и желания детей и согласия родителей.

Занятия по программе «Инженерная азбука» проводятся в специально оборудованном кабинете, который снабжен необходимой мебелью, инструментами, материалами и другим оборудованием, необходимым для реализации программы; обеспечен достаточным освещением в дневное и вечернее время в соответствии с нормами

СанПиН. Большое внимание уделено обеспечению комфортных и безопасных условий труда обучающихся, соблюдению всех требований техники безопасности и санитарно-гигиенических норм.

1.5. Новизна и отличительные особенности программы

Новизна программы заключается в трансформации традиционного детского конструирования из бумаги в полноценную систему макетирования и инженерного проектирования.

- Изучение фундаментальных инженерных принципов на базе доступных экологических материалов (упаковочный гофрокартон, бумага, пластилин и др.);
- Интеграция с технологическими приоритетами Самарской области;
- Применение цифровых дидактических средств: интерактивных схем сборки по QR-кодам, электронных чертежей и ведения цифрового портфолио обучающихся в Навигаторе дополнительного образования Самарской области;
- Практико-ориентированный модульный принцип построения образовательного маршрута, позволяющий легко входить в программу обучающимся с разным начальным уровнем подготовки.

1.6. Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы определяется поэтапным переходом обучающихся от работы по готовым образцам и шаблонам в начале освоения программы к самостоятельному черчению, конструированию и защите собственных проектов в конце. Игровые и проектные технологии сочетаются со строго последовательным освоением техник графики, резания, сгибания, формообразования и сборки сложных пространственных конструкций.

1.7. Механизмы интеграции общего и дополнительного образования

Программа «Инженерная азбука» выступает эффективным мостом между школьным обучением и дополнительным образованием, обеспечивая углубление и практическое применение знаний, полученных на уроках в начальной школе:

- Учебный предмет «Труд (Технология)». Программа расширяет раздел конструирования, вводя профессиональные приемы работы с техническим чертежом, ножом для макетирования, сборку объемных узлов и формообразование.
- Учебный предмет «Математика». На практических занятиях формируются навыки работы с измерительными инструментами (линейка, угольник, циркуль), изучаются свойства

плоских и объемных геометрических тел (куб, призма, цилиндр, конус), понятия масштаба, симметрии и осей координат.

- Учебный предмет «Окружающий мир». Дети на практике исследуют физические явления — прочность конструкций, плавучесть судов, аэродинамику летающих бумажных моделей, устройство транспортных средств Самарской области.

- Инфраструктурная интеграция. Организация совместных мероприятий, выставок и презентаций детских проектов на базе общеобразовательных школ Красноглинского района г. о. Самара.

1.8. Цель и задачи программы

Цель программы – формирование устойчивого интереса к профессиям научно-технического профиля, создание максимально благоприятных условий для развития конструкторских и исследовательских способностей детей.

Задачи программы:

Обучающие:

- обучать приемам работы с различными инструментами и материалами, приемам разметки;

- знакомить с основами знаний в технической области;
- обучать приемам, техникам и технологиям моделирования и конструирования;
- осваивать различные техники работы с бумагой и картоном;
- знакомить с основными понятиями изобразительного искусства и композиции;
- обучать построению и чтению чертежей различных объектов, электрических, кинематических и др. схем;
- расширять и закреплять полученные знания и умения на практике.
- осваивать навыки организации и планирования работы;
- формировать техническую грамотность у детей и подростков;

Развивающие:

- развивать пространственное мышление и воображение, память и умственную активность, фантазию детей;

- развивать аналитическое мышление и способности к самоанализу;
- развивать конструкторские способности, техническое мышление, гибкость и мобильность в поисках решений и генерирования идей; творческий подход к работе;

- предоставлять возможность выражать свои творческие замыслы в

практической деятельности;

- развивать творческий потенциал и творческую самостоятельность ребенка, познавательную активность, расширять его кругозор;
- развивать способности к поисково-исследовательской и экспериментальной деятельности;
- развивать художественный и эстетический вкус;
- развивать коммуникативные умения, способности управления своими эмоциями, поведением;
- развивать умение ориентироваться в проблемных ситуациях;
- развивать моторику рук.

Воспитательные:

- воспитывать уважение и любовь к труду человека, заложить основы культуры труда;
- воспитывать усидчивость и аккуратность, чувство самоконтроля;
- воспитывать бережное отношение к материалам и инструментам, оборудованию;
- формировать умения и навыки работы с научной литературой, знакомить

уч-ся с методами научно/учебно-исследовательской деятельности;

• создавать условия для формирования личностных качеств – самостоятельность, умение принимать решения, брать ответственность на себя, планировать свою деятельность, взаимодействовать с другими детьми, отстаивать свою точку зрения и выслушивать чужую и т.д.

- формировать трудовые умения и навыки;
- воспитывать духовно богатую и творчески мыслящую личность;
- воспитывать стремление преодолевать трудности, развивать терпение и упорство,

необходимые в работе;

- формировать интерес к науке и технике и их достижениям;
- формировать коммуникативную культуру, внимание и уважение к людям,

терпимость к чужому мнению, умение работать в группе;

• создавать комфортную среду педагогического общения между педагогом и воспитанниками.

- формировать чувства национальной гордости и патриотизма;
- формировать познавательный интерес к инженерным профессиям и техническому

наследию Самарской области;

- вовлекать учащихся в социально значимую проектную деятельность в рамках

направлений «Движения Первых».

1.9. Адресат программы и возрастные особенности

Программа предназначена для детей младшего школьного возраста от 7 до 11 лет. Набор в учебные группы осуществляется на добровольной основе, без предъявления требований к специальным знаниям и умениям. Учебные группы формируются наполняемостью 15 человек.

Младший школьный возраст является периодом интенсивного развития и качественного преобразования познавательных процессов: они начинают приобретать опосредованный характер и становятся осознанными и произвольными. Учебная деятельность становится ведущей. Доминирующей функцией становится мышление. Закладывается фундамент нравственного поведения, происходит усвоение моральных норм и правил поведения, начинает формироваться общественная направленность личности.

Таким образом, можно отметить, что техническое творчество - это особая педагогическая технология воздействия на личность. Оно расширяет спектр знаний, представлений в полной мере отвечает потребностям обучающихся.

1.10. Сроки и этапы реализации программы

Программа рассчитана на 3 года обучения, общий объем — 432 академических часа (144 часа в год).

1.11. Формы обучения и формы организации деятельности

Форма обучения: Форма обучения — очная. Основной организационной формой образовательного процесса является учебное занятие.

Формы организации деятельности: В зависимости от дидактических задач используются следующие формы организации деятельности обучающихся:

В процессе реализации программы используются разнообразные формы организации образовательного процесса:

1. Групповая форма — основная форма проведения теоретических занятий, мастер-классов, анализа технических чертежей и групповых проектных мозговых штурмов.

2. Мелкогрупповая (работа в парах и малых группах по 3–5 человек) — применяется при решении сложных инженерно-конструкторских задач, сборке крупных объемных макетов, проведении испытаний на прочность и жесткость макетов мостов и зданий.

3. Индивидуальная форма — используется при изготовлении личных творческих проектов, индивидуальной отработке навыков черчения и работы с режущим инструментом, а также при консультационной поддержке учащихся.

4. Всем составом (фронтальная) — при объяснении нового материала, демонстрации опытов и обучающих видеороликов, проведении общих соревнований и выставок.

1.12. Режим занятий

Режим: Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность академического часа составляет 45 минут. После каждого часа занятия организуется обязательный перерыв продолжительностью 10 минут для проветривания помещения, отдыха обучающихся и проведения динамической разминки/гимнастики для глаз.

Обоснование: Объем недельной нагрузки (4 академических часа) и двухчасовая структура занятий соответствуют СП 2.4.3648-20, психофизиологическим возможностям детей 7–11 лет и позволяют полноценно совместить теоретическую беседку, инструктаж по ТБ, практическую работу по сборке макетов и уборку рабочего места.

1.13. Ожидаемые результаты освоения программы

Предметные результаты:

Обучающиеся должны знать:

- правила техники безопасности;
- назначение инструментов, приспособлений, иного оборудования, задействованного в учебном процессе;
- основы материаловедения, электротехники и электроники;
- основные понятия цветоведения и композиции;
- основные законы физики, лежащие в основе объектов творчества;
- принципы действия простейших механизмов;
- правила построения чертежей, эскизов различных объемов и простых технических объектов;
- различные техники работы с бумагой и картоном;
- технологические приемы изготовления различных изделий из самых разных материалов;
- основные вехи истории и развития науки и техники.

Обучающиеся должны уметь:

- использовать инструменты по назначению;

- анализировать форму, фигуру, конфигурацию различных предметов, выделить главное и общее;
- строить и читать чертежи и развертки различных деталей, объемов, объектов, осмысленно пользоваться ими в практической работе;
- строить схемы простейших электрических цепей, читать их;
- собирать простейшие электрические цепи, используя разные способы соединений;
- использовать в своей работе различные техники работы с бумагой и картоном;
- провести простое исследование, эксперимент, сделать вывод;
- решать простейшие конструкторские задачи; использовать их при изготовлении технических узлов и конструкций;
- планировать свою работу, провести самоанализ своей деятельности;
- выполнять изделия из различных материалов;
- применять разнообразные технологии изготовления изделий;
- самостоятельно и аккуратно выполнять работу;
- работать по правилам коллективной работы.

Метапредметные результаты:

- Регулятивные УУД: научатся самостоятельно ставить учебную задачу, составлять план изготовления модели, контролировать последовательность операций и адекватно оценивать качество готового изделия;
- Познавательные УУД: научатся сравнивать и анализировать свойства материалов, читать схемы и чертежи, находить конструктивные решения при сборке устойчивых макетов;
- Коммуникативные УУД: научатся работать в инженерных командах, распределять обязанности, вести конструктивный диалог и аргументированно защищать технический проект.

Личностные результаты:

- Сформированность трудолюбия, аккуратности, бережного отношения к материалам и инструментам.
- Устойчивый интерес к инженерно-техническому творчеству и профориентационная направленность на технические специальности.
- Сформированность патриотической идентичности и гордости за научно-технологические достижения Самарской области.
- Активная социальная позиция, готовность к участию в социально значимых акциях и проектах «Движения Первых».

1.14. Система и критерии оценки результатов

Оценка уровня освоения программы осуществляется по 3-уровневой системе: высокий, средний и низкий уровень.

Уровень освоения	Характеристика результатов обучающегося
Высокий уровень (80–100%)	Обучающийся свободно читает и строит чертежи разверток, выполняет модели с высоким качеством и аккуратностью, проявляет самостоятельность и творческий подход в конструировании, умеет обосновать и защитить свой проект.
Средний уровень (51–79%)	Обучающийся знает основные графические обозначения, выполняет разметку и сборку моделей по шаблонам и с частичной помощью педагога, допускает незначительные погрешности в аккуратности или финишной отделке.
Низкий уровень (менее 50%)	Обучающийся испытывает затруднения при черчении и работе с инструментом, требуется постоянная помощь педагога при сборке макета, проявляет низкий уровень самостоятельности.

1.15. Критерии и способы определения результативности

Для комплексного отслеживания динамики освоения программы применяются следующие методы контроля и диагностики:

- Педагогическое наблюдение (оценка организации рабочего места, соблюдения ТБ, трудовой дисциплины);
- Выполнение практических диагностических заданий (оценка точности резания, сгибания, черчения);

- Решение задач поискового и конструкторского характера (исправление ошибок в развертках, усиление конструкции);

- Защита авторских макетов и проектов;

- Анализ результативности участия обучающихся в выставках, фестивали и конкурсах технического творчества.

- **1.16. Формы подведения итогов реализации программы**

- Подведение итогов освоения программы организуется в продуктивных и документальных формах:

- Продуктивные формы: итоговые выставки инженерных макетов, конкурсы технического мастерства («Мастер на все руки»), фестивали детских проектов, защита итоговых макетов;

- Документальные формы: индивидуальные карты оценки результатов освоения программы, дневники педагогических наблюдений, цифровое портфолио обучающегося в Навигаторе ДО, дипломы и грамоты.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

Сводный учебный план программы «Инженерная азбука» на 3 года обучения (432 часа):

№	Наименование модуля / года обучения	Всего	Теория	Практика
1	1 ГОД ОБУЧЕНИЯ	144	36	108
1.1	Модуль 1: «Основы бумажной инженерии и плоскостной графики»	48	12	36
1.2	Модуль 2: «Основы оригами-конструирования»	48	12	36
1.3	Модуль 3: «Начальное макетирование и плоскостные модели»	48	12	36
2	2 ГОД ОБУЧЕНИЯ	144	36	108
2.1	Модуль 1: «Инженерные свойства материалов. Свойства бумаги и картона.»	48	12	36
2.2	Модуль 2: «3D модели» из бумаги и картона	48	12	36
2.3	Модуль 3: «Картоностроение и моделирование техники»	48	12	36
3	3 ГОД ОБУЧЕНИЯ	144	36	108
3.1	Модуль 1: «Конструирование объемных моделей	48	12	36

	техники»			
3.2	Модуль 2: «Самарская техника из бумаги и картона»	48	12	36
3.3	Модуль 3: «Я в мире профессий»	48	12	36

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ

3.1. Учебно-тематический план 1-го года обучения (144 часа)

№	Тема занятия / модуля	Всего	Теория	Практика
1.1	Модуль 1: Основы бумажной инженерии и плоскостной графики	48	12	36
1.1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Виды и свойства бумаги	4	1	3
1.1.2	Инструменты бумажной инженерии. Измерительный инструмент	4	1	3
1.1.3	Геометрия в инженерии: конструирование авто из фигур	8	2	6
1.1.4	Симметрия и оси. Вырезание симметричных деталей техники	8	2	6
1.1.5	Разметка по трафарету и шаблонам. Точность соединений	12	3	9
1.1.6	Композиция и масштабирование: макет Городского транспорта	12	3	9
1.2	Модуль 2: Основы оригами-конструирования	48	12	36
1.2.1	Чтение схем оригами. Базовые формы складывания	12	3	9
1.2.2	Гофрирование бумаги. Создание пространственных элементов	12	3	9
1.2.3	Трансформация плоскости в 3D. Построение объемных форм	12	3	9
1.2.4	Модульное оригами. Простейшие замковые соединения	12	3	9

1.3	Модуль 3: Начальное макетирование и плоскостные модели	48	12	36
1.3.1	Основы авиамоделирования: планер и бумажный самолет	12	3	9
1.3.2	Парашютные системы: запуск и аэродинамика спуска	12	3	9
1.3.3	Макет космической ракеты из плоских разверток	12	3	9
1.3.4	Итоговое занятие 1-го года: Выставка макетов «Первый старт»	12	3	9

3.2. Учебно-тематический план 2-го года обучения (144 часа)

№	Тема занятия / модуля	Всего	Теория	Практика
2.1	Модуль 1: Инженерные свойства материалов. Свойства бумаги и картона.	48	12	36
2.1.1	Инструктаж по ТБ. Исследование свойств картона и гофрокартона	8	2	6
2.1.2	Создание ребер жесткости: П-образные, Г-образные профили	12	3	9
2.1.3	Пространственные фермы и балки из гофрокартона	12	3	9
2.1.4	Склейка и формообразование. Выбор клеящих составов	16	4	12
2.2	Модуль 2: «3D модели» из бумаги и картона	48	12	36
2.2.1	Чертежный язык инженера. Знакомство с линиями.	12	3	9
2.2.2	Развертки-кубики. Строим домики и коробочки.	12	3	9
2.2.3	Круглые башни. Как сделать цилиндр и купол из бумаги.	12	3	9
2.2.4	Город из картона. Строим мосты и высокие дома.	12	3	9

2.3	Модуль 3: Картоностроение и моделирование техники	48	12	36
2.3.1	Макетирование грузового автотранспорта и спецтехники	12	3	9
2.3.2	Пространственный макет стартового комплекса и ракеты	12	3	9
2.3.3	Основы судомоделирования: конструирование корпуса судна	12	3	9
2.3.4	Итоговое занятие 2-го года: Выставка-конкурс «Инженерный макет»	12	3	9

3.3. Учебно-тематический план 3-го года обучения (144 часа)

№	Тема занятия / модуля	Всего	Теория	Практика
3.1	Модуль 1: «Конструирование объемных моделей техники»	48	12	36
3.1.1	Инструктаж по ТБ. Работа с макетным ножом. Большие развертки.	8	2	6
3.1.2	Тела вращения: конструирование корпусов ракет и самолетов.	12	3	9
3.1.3	Сложные составные формы: кабины, крылья, надстройки.	12	3	9
3.1.4	Итоговый технический макет: сборка и чистовая отделка.	16	4	12
3.2	Модуль 2: Самарская техника из бумаги и картона	48	12	36
3.2.1	Самарский аэрокосмический кластер. История РКЦ «Прогресс»	8	2	6
3.2.2	Проектирование действующего макета ракеты-носителя «Союз»	16	4	12
3.2.3	Макетирование техники	12	3	9
3.2.4	Проектирование самолетов	12	3	9
3.3	Модуль 3: Я в мире профессий	48	12	36
3.3.1	Мой проект. Придумываем идею и рисуем чертеж-схему.	8	2	6

3.3.2	Выкройки для мечты. Сами рисуем детали на бумаге.	12	3	9
3.3.3	Главный конструктор. Собираем, красим и украшаем свой проект.	16	4	12
3.3.4	Выставка инженеров. Показываем работу родителям и друзьям.	12	3	9

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Содержание 1-го года обучения (144 часа)

Модуль 1: Основы бумажной инженерии и плоскостной графики (48 ч)

Цель: Формирование базовых навыков работы с чертежным инструментом и плоскостными материалами, освоение понятий симметрии и масштаба.

Задачи:

Обучающие: научить правилам ТБ, точной разметке по линейке и угольнику, экономному раскрою бумаги; познакомить с видами бумаги и картона.

Развивающие: развивать мелкую моторику, глазомер, способность к плоскостному моделированию.

Воспитательные: воспитывать культуру труда, аккуратность, бережное отношение к материалам.

Ожидаемые результаты:

Знают: названия основных инструментов, свойства ватмана и цветного картона, правила ТБ.

Умеют: отрезать бумагу по прямой линии без отклонений, строить квадрат и прямоугольник по заданным размерам, собирать плоскую модель из 3–5 деталей.

Тема 1.1.1. Вводное занятие. Организация рабочего места. Правила безопасной работы с ножницами, клеем и чертежным инструментом. История возникновения бумаги и картона. Виды и свойства материалов.

Теория: Правила работы с измерительным инструментом (линейка, угольник, циркуль). Понятие о точности измерений и разметке.

Практика: Учебный практикум «Мастерилка». Упражнения на точный рез по прямой линии, разметку и экономный раскрой листа.

Тема 1.1.3. Простейшие геометрические фигуры в конструировании (квадрат, прямоугольник, круг, треугольник). Масштаб и пропорции.

Теория: Изучение формы элементов транспортных средств. Разметка деталей плоского макета.

Практика: Изготовление плоского макета автотранспорта из совокупности геометрических фигур.

Модуль 2: Основы оригами-конструирования (48 ч)

Цель: Развитие пространственного мышления через освоение техник трансформации плоского листа в объемную форму.

Задачи:

Обучающие: научить читать схемы оригами (линии «гора» и «долина»), освоить базовые формы складывания и технику гофрирования.

Развивающие: развивать способность к концентрации внимания, пространственное воображение.

Воспитательные: воспитывать усидчивость, терпение при выполнении многоступенчатых действий.

Ожидаемые результаты:

Знают: условные знаки схем оригами, физический принцип жесткости гофрированной поверхности.

Умеют: складывать базовые формы («блинчик», «двойной треугольник»), создавать гофрированные ребра жесткости, собирать простейшие модульные конструкции.

Тема 1.2.1. Японское искусство оригами как основа бумажной инженерии. Условные знаки и линии сгиба («гора», «долина»).

Теория: Анализ схем складывания. Базовые формы оригами («квадрат», «треугольник», «блинчик»).

Практика: Складывание базовых форм и сборка геометрических и анималистических моделей по схемам.

Тема 1.2.2. Гофрирование бумаги. Влияние складчатой структуры на жесткость плоскости.

Теория: Изучение физических качеств складок («гармошка»). Использование гофрирования в инженерных конструкциях.

Практика: Конструирование несущих гофрированных элементов и сборка объемных конструкций.

Модуль 3: Начальное макетирование и плоскостные модели (48 ч)

Цель: Применение полученных навыков графики и конструирования для создания функциональных объемных моделей (летающих и плавающих).

Задачи:

Обучающие: познакомить с основами аэродинамики (центр тяжести, парусность) и базовыми принципами черчения объемных разверток.

Развивающие: развивать аналитические способности (поиск причин неудачного полета или спуска), навыки экспериментальной деятельности.

Воспитательные: воспитывать волю к победе, умение достойно принимать неудачу и вносить исправления в конструкцию.

Ожидаемые результаты:

Знают: основные части самолета (фюзеляж, крыло, оперение) и ракеты.

Умеют: строить и балансировать бумажный планер, конструировать простейшую парашютную систему, собирать объемную ракету из плоской развертки.

Тема 1.3.1. Основы авиамоделирования. Конструкция самолета: крыло, фюзеляж, оперение. Центр тяжести и балансировка.

Теория: Принципы полета и аэродинамики летающих моделей.

Практика: Черчение, вырезание и сборка летающей модели планера/шаттила. Проведение соревнований на дальность полета.

4.2. Содержание 2-го года обучения (144 часа)

Модуль 1: Инженерные свойства материалов. Свойства бумаги и картона. (48 ч)

Цель: Изучение конструктивных свойств картона и способов создания пространственной жесткости.

Задачи: Научить создавать П-образные и Г-образные профили, проводить простейшие испытания макетов на изгиб и сжатие.

Ожидаемые результаты: Умеют усиливать конструкции ребрами жесткости, объясняют, почему балка на ребре выдерживает больший вес.

Тема 2.1.2. Строение картона и гофрокартона. Направление волокон. Прочность на изгиб и сжатие.

Теория: Изучение профилей жесткости (П-образные, Г-образные, двутавровые). Понятие о несущей способности.

Практика: Изготовление инженерных профилей из картона и их лабораторные испытания под нагрузкой.

Модуль 2: «3D модели» из бумаги и картона (48 ч)

Цель: Освоение проекционного мышления и самостоятельного построения разверток объемных тел.

Задачи: Научить правилам оформления чертежа (ГОСТовские линии), построению разверток куба, призмы, конуса и их сборке.

Ожидаемые результаты: *Умеют* построить с нуля и собрать геометрическое тело без готовых шаблонов.

Тема 2.2.1. Чертежный язык инженера. Знакомство с линиями.

Теория: Почему инженеры рисуют разные линии: толстая — где резать, тонкая — где измерять, пунктирная — что спрятано внутри.

Практика: Игра «Угадай деталь по линиям». Обводка готовых чертежей разными карандашами.

Тема 2.2.2. Развертки-кубики. Строим домики и коробочки.

Теория: Как плоская бумага превращается в объемную коробку. Понятие клапанов для склейки.

Практика: Построение развертки куба и призмы «наоборот» (от 3D к 2D) на бумаге в клетку. Сборка прочных коробочек для хранения мелочей.

Тема 2.2.3. Круглые башни. Как сделать цилиндр и купол из бумаги.

Теория: Секреты склейки труб без щелей. Как согнуть картон, чтобы он не ломался (биговка).

Практика: Скручивание труб для корпусов ракет. Изготовление круглых хранилищ (силосов) для «зерна» (из фасоли).

Тема 2.2.4. Город из картона. Строим мосты и высокие дома.

Теория: Почему высокие дома не падают (понятие фундамента и ребер жесткости).

Практика: Сборка макета самарской высотки или моста. Испытание моста на прочность (сколько монеток выдержит).

Модуль 3: Картоностроение и моделирование техники (48 ч)

Цель: Проектирование и сборка детализированных макетов транспортных средств.

Задачи: Научить анализу конструкции реальных объектов (автомобиль, судно) и их переносу в масштабную модель из картона.

Ожидаемые результаты: *Умеют* собирать объемный макет грузового автомобиля с проработанными колесными парами и кабиной.

Тема 2.3.1. Пространственные конструкции автотранспорта и спецтехники.

Теория: Анализ узлов и деталей грузового автомобиля. Проектирование объемной кабины, кузова и колесных пар.

Практика: Сборка детализированного макета грузового автомобиля из гофрокартона с элементами декора.

4.3. Содержание 3-го года обучения (144 часа)

Модуль 1: Конструирование объемных моделей техники (48 ч)

Цель: Создание сложных, крупногабаритных и эстетически завершенных моделей техники из картона и бумаги, освоение навыков чистовой отделки.

Задачи:

Обучающие: научить работать с макетным ножом по линейке; строить развертки тел вращения (цилиндр, конус) большого диаметра; соединять крупные детали без перекосов.

Развивающие: развивать пространственное воображение при сборке составных объектов; чувство пропорций и масштаба.

Воспитывать: аккуратность, терпение при длительной работе над одним объектом, эстетический вкус.

Ожидаемые результаты:

Знают: правила безопасной работы с макетным ножом; способы склейки бесшовных цилиндрических форм.

Умеют: ровно резать плотный картон по металлической линейке; собирать ровные трубы и конусы; стыковать крылья с фюзеляжем без щелей.

Тема 3.1.1. Инструктаж по ТБ. Работа с макетным ножом. Большие развертки.

Теория: Правила работы с острым инструментом (направление реза от себя, положение пальцев). Как экономить материал при раскрое больших деталей. Понятие припусков на склейку для толстого картона.

Практика: Упражнения на ровный рез гофрокартона. Построение на ватмане гигантской развертки (например, корпуса гаража или ангара) длиной 50–60 см.

Тема 3.1.2. Тела вращения: конструирование корпусов ракет и самолетов.

Теория: Особенности работы с большими цилиндрами. Как сделать так, чтобы шов трубы был невидимым. Понятие аэродинамической формы (обтекаемость).

Практика: Скручивание на основе (тубусе от бумажных полотенец) идеально ровных корпусов ракет из ватмана. Сборка конических носов. Изготовление длинных цилиндрических крыльев для самолета.

Тема 3.1.3. Сложные составные формы: кабины, крылья, надстройки.

Теория: Как плоское ребро делает картонную деталь жесткой (принцип двутавровой балки). Как соединять детали под углом (срез под 45 градусов).

Практика: Изготовление остекления кабин (из прозрачного пластика или кальки) и их вклейка в фюзеляж. Сборка стреловидных крыльев с ребрами жесткости. Проектирование и сборка надстроек (например, кабины пилота или стыковочного узла ракеты).

Тема 3.1.4. Итоговый технический макет: сборка и чистовая отделка.

Теория: Основы технического дизайна. Как цвет меняет восприятие формы. Зачем нужна грунтовка (слой белой краски или жидкого ПВА) перед покраской.

Практика: Сборка единого крупного объекта (например, макета ракеты-носителя «Союз» в масштабе 1:50 или детализированного самолета). Шпатлевание швов (использование салфетки и ПВА). Зачистка краев наждачной бумагой. Покраска

аэрозольными или акриловыми красками. Нанесение мелких графических элементов (окон, люков) маркером.

Модуль 2: Самарская техника из бумаги и картона (48 ч)

Тема 3.2.2. История аэрокосмического кластера Самарской области. РКЦ «Прогресс», Самарский университет.

Теория: Конструктивные особенности ракет-носителей семейства «Союз». Ступени, головной обтекатель, сопла engines.

Практика: Черчение и сборка масштабного макета ракеты-носителя «Союз» из цилиндрических и конических оболочек.

Модуль 3: Я в мире профессий (48 ч)

Цель: Формирование готовности к самостоятельной проектной деятельности и защите технического решения.

Задачи: Научить проходить все этапы проекта: от идеи и ТЗ до чертежа, сборки и публичной защиты.

Ожидаемые результаты: *Имеют* готовый индивидуальный или групповой действующий макет с пояснительной запиской; *умеют* аргументированно отвечать на вопросы по конструкции.

Тема 3.3.1. Мой проект. Придумываем идею.

Теория: Кто такой проектировщик. Как выбрать, что мы будем строить (робота, замок или машину).

Практика: Рисунок-чертеж будущего макета. Составление списка: «Что мне нужно для работы?».

Тема 3.3.2. Выкройки для мечты. Сами рисуем детали.

Теория: Как не потерять детали. Нумерация каждой части макета.

Практика: Самостоятельное черчение всех деталей своего проекта на ватмане. Вырезание.

Тема 3.3.3. Главный конструктор. Собираем и красим.

Теория: Культура производства: чистое рабочее место, порядок в деталях.

Практика: Сборка своего проекта. Склеивание, шпатлевание уголков салфетками, покраска акрилом.

Тема 3.3.4. Выставка инженеров.

Теория: Как рассказать о своей работе за 1 минуту, чтобы всем было понятно.

Практика: Оформление выставочного места. Защита проекта перед родителями.
Ответы на вопросы: «А почему тут не падает?», «А как это крутится?».

5. РАЗДЕЛ «ВОСПИТАНИЕ»

5.1. Цель и задачи воспитательной работы

Цель: Цель воспитательной работы по программе — развитие личности обучающегося через творческое самовыражение и социализацию на основе традиционных социокультурных и духовно-нравственных ценностей российского общества, формирование чувства патриотизма и уважения к созидательному труду.

Задачи:

- формировать гражданско-патриотическую идентичность через изучение истории отечественной науки и техники, трудовых подвигов конструкторов Самарского края;
- воспитывать культуру командного взаимодействия, взаимовыручки, ответственности за общий результат;
- формировать бережное и экологическое отношение к природе и ресурсам (бережливое производство и вторичное использование картона);
- развивать эстетический вкус, аккуратность и уважение к трудовой деятельности.

5.2. Ожидаемые результаты воспитательной работы

- Освоение понятий о российской культурно-технологической идентичности, гордость за достижения отечественной космонавтики и машиностроения;
- Сформированность активной жизненной позиции, умения сотрудничать в коллективе и работать в команде;
- Проявление ответственного отношения к учебе, инструментам и материалам, соблюдение правил безопасного поведения.

5.3. Методы и формы воспитания

Методы: В процессе реализации программы применяются методы убеждения, положительного примера педагога и успешных учеников, метод переключения деятельности, упражнений и группового самоконтроля.

Формы: Воспитательная работа осуществляется в форме участия детей в коллективных проектных делах, выставках, фестивалях, познавательных викторинах, патриотических акциях и трудовых десантах по наведению порядка на рабочих местах.

5.4. Интеграция с Общероссийским движением детей и молодежи «Движение Первых»

Интеграция: Воспитательный потенциал программы реализуется через интеграцию с флагманскими направлениями деятельности Общероссийского движения детей и молодежи «Движение Первых»:

1. Направление «Учись и познавай!» (Наука и технологии): участие обучающихся во Всероссийских научно-технических проектах, фестивалях изобретательства, марафонах научно-популярных знаний;

2. Направление «Создавай и вдохновляй!» (Культура и искусство): участие в выставках детского технического творчества, конкурсах макетов и пространственных композиций;

3. Направление «Благо твори!» (Волонтерство и экология): участие в экологических акциях по сбору макулатуры и вторичному использованию упаковки для создания макетов, изготовление сувениров пожилым и инвалидам.

5.5. Взаимодействие с родителями (законными представителями)

Взаимодействие с родителями организуется в следующих формах: проведение тематических родительских собраний, организация мастер-классов и открытых занятий для родителей, привлечение родителей к созданию семейных инженеро-технологических проектов, информирование об успеваемости через виртуальные чаты и Навигатор ДО.

5.6. Диагностика и условия реализации воспитательной работы

Диагностика воспитательных результатов проводится методами регулярного педагогического наблюдения, анализа активности детей в коллективе, анкетирования родителей и проведения рефлексивных кругов по итогам выставок.

6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

6.1. Информационно-методическое обеспечение

Информационно-методический комплекс программы включает:

- Методические разработки занятий, мастер-классов и видеоинструкций по бумажной инженерии;
- Комплект обучающих плакатов по ГОСТу черчения, правилам построения разверток и технике безопасности;
- Банк чертежей, выкроек и схем макетирования техники Самарской области;

- Цифровые дидактические материалы: QR-коды со ссылками на 3D-визуализации разверток и видеоуроки.

6.2. Воспроизводимость и возможность трансляции практики

Методический комплект программы (технологические карты, наборы чертежей разверток, диагностические матрицы) полностью отчуждаем и подготовлен к трансляции в образовательных организациях Самарской области. Опыт реализации программы может быть передан педагогам дополнительного образования через проведение мастер-классов, семинаров и публикацию материалов на порталах.

6.3. Материально-техническое обеспечение

Общие требования к оборудованию мастерской

- **Помещение:** Светлое учебное помещение, соответствующее СанПиН, с естественным и искусственным освещением, оборудованное принудительной вентиляцией.

- **Мебель:** Ученические столы и стулья, регулируемые по высоте (15 рабочих мест + 1 место педагога), лабораторный стол для резки и покрасочных работ, шкафы для хранения материалов и выставочные стеллажи.

- **ТСО:** Персональный компьютер/ноутбук педагога, мультимедийный проектор, настенный экран, документ-камера для демонстрации мелких чертёжных операций.

Перечень инструментов и материалов для 1-го года обучения (15 чел.)

№ п/п	Наименование оборудования / материала	Ед. изм.	Количество на группу (15 чел.)
БЛОК 1	Инструменты и приспособления (многоразовые)	-	-
1	Линейка металлическая 30 см	шт.	15
2	Угольник чертёжный 45° и 60° (пластик)	компл.	15
3	Циркуль ученический с зажимом	шт.	15
4	Ножницы канцелярские с закругленными концами 15 см	шт.	15
5	Пробойники ручные для установки люверсов	шт.	3
6	Коврики макетные самовосстанавливающиеся А4	шт.	15
БЛОК 2	Расходные материалы (на 1 учебный год)	-	-
7	Бумага чертёжная А4 (ватман 200 г/м²)	пачка (100	5

		л)	
8	Картон цветной односторонний и двухсторонний А4	набор	30
9	Картон гофрированный листовой (3 мм)	листов А3	60
10	Клей ПВА канцелярский с дозатором (250 мл)	флакон	30
11	Клей-карандаш 21 г	шт.	45
12	Карандаши простые ТМ (НВ)	шт.	45
13	Ластики мягкие	шт.	30
14	Ручки гелевые черные и цветные (наборы)	набор	15
15	Люверсы металло-пластиковые / блочки 4 мм	упак. (100 шт)	5
16	Пластилин скульптурный / мягкий	набор	15

Перечень инструментов и материалов для 2-го года обучения (15 чел.)

№ п/п	Наименование оборудования / материала	Ед. изм.	Количество на группу (15 чел.)
БЛО К 1	Инструменты и приспособления (многоразовые)	-	-
1	Макетные ножи с запасными лезвиями	шт.	15
2	Линейка металлическая 50 см	шт.	15
3	Плоскогубцы / тонкогубцы мини	шт.	8
4	Шило канцелярское с защитным колпачком	шт.	15
5	Коврики макетные А3	шт.	15
БЛО К 2	Расходные материалы (на 1 учебный год)	-	-
6	Картон переплётный 1.5–2.0 мм (листовой)	листов А3	90
7	Бумага миллиметровая в рулонах (10 м)	рулон	4
8	Самоклеящаяся пленка / бумага цветная А4	пачка	15
9	Проволока оцинкованная 1.0–1.5 мм	метр	50
10	Пластиковые трубочки / втулки для осей	упак. (100 шт)	5
11	Наборы пластмассовых колес и осей для моделей	компл.	15

12	Клей «Столяр» / Клей экспресс ПВА (500 мл)	флакон	15
13	Краски акриловые (наборы по 12 цветов)	набор	15
14	Кисти художественные синтетические (№ 2, 4, 6)	набор	15

Перечень инструментов и материалов для 3-го года обучения (15 чел.)

№ п/п	Наименование оборудования / материала	Ед. изм.	Количество на группу (15 чел.)
БЛОК 1	Инструменты и приспособления (многоразовые)	-	-
1	Макетные ножи	шт.	15
2	Термопистолет	шт.	5
3	Шприцы медицинские 5 мл и 10 мл (для гидравлики)	шт.	60
БЛОК 2	Расходные материалы (на 1 учебный год)	-	-
7	Картон дизайнерский и переплётный 2.0 мм	листов А3	120
8	Трубки силиконовые гибкие 4 мм	метр	30
9	Клеевые стержни для термопистолета 7 мм	упак. (1 кг)	3
10	Пластик листовой ПВХ 1–2 мм	листов А3	30
11	Пенопласт макетный / экструдированный пенополистирол	плит	15
12	Планшеты презентационные 50х70 см для выставок	шт.	30
13	Аэрозольные и акриловые красящие составы	набор	15

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

7.1. Литература для педагога

- Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте. — СПб.: Союз, 2021. — 96 с.
- Журавлева А. П. Начальное техническое моделирование. — М.: Просвещение, 2020. — 158 с.
- Заверотов В. А. От идеи до модели. — М.: Просвещение, 2022. — 143 с.
- Капшукова А. А. Бумажная инженерия: объемные конструкции и развертки. — Самара: Профи, 2023. — 112 с.
- Майорова И. Г. Элементы черчения и графики в начальных классах. — М.: Владос, 2021. — 128 с.

7.2. Литература для обучающихся и родителей

- Алмазов Б. А. Техника вокруг нас: Детская энциклопедия. — М.: Махаон, 2022. — 128 с.
- Григорьев А. И. Секреты бумажного конструирования. — М.: АСТ, 2023. — 96 с.
- Чернова Е. В. Энциклопедия самоделок: от планера до ракеты. — СПб.: Литера, 2021. — 80 с.

7.3. Интернет-ресурсы и информационные источники

- Официальный сайт Регионального модельного центра ДОД Самарской области [Электронный ресурс]. — URL: <http://rmc.pioner-samara.ru>;
- Портал «Движение Первых» [Электронный ресурс]. — URL: <https://будьвдвижении.рф>;
- Навигатор дополнительного образования детей Самарской области [Электронный ресурс]. — URL: <https://navigator.asurso.ru>.

Приложение 1

Календарный план воспитательной работы

№	Название события / мероприятия	Месяц	Форма работы	Результат / Продукт
1	Всероссийский проект Движения Первых «Учись и познавай!»	Октябрь	Интерактивный викториум	Фотоотчет, сертификаты
2	Творческий проект «День Учителя» (бумажные композиции)	Октябрь	Творческая мастерская	Видео-открытка ВК
3	Конкурс макетов к Дню народного единства	Ноябрь	Выставка макетов	Выставка в фойе ЦДО
4	Экологическая акция «Вторая жизнь картона» (Движение Первых)	Декабрь	Эко-десант по сбору сырья	Сбор гофрокартона
5	Экскурсия в музей истории космонавтики Самары	Апрель	Выездная экскурсия	Отзывы, фотоальбом

Приложение 2

Календарно-тематическое планирование

*Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная азбука»,
1 год обучения (144 часа)*

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
Модуль 1. Основы бумажной инженерии и плоскостной графики	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Виды и свойства бумаги	«Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Знакомство с видами и свойствами бумаги и картона»	2
		«Учебный практикум «Мастерилка»: точный рез по прямой линии, разметка и экономный раскрой листа»	2

	Инструменты бумажной инженерии. Измерительный инструмент	«Инструменты бумажной инженерии: линейка, угольник, циркуль. Правила работы с измерительным инструментом»	2
		«Практика измерений и разметки с помощью линейки, угольника и циркуля»	2
	Геометрия в инженерии: конструирование авто из фигур	«Простейшие геометрические фигуры в конструировании (квадрат, прямоугольник, круг, треугольник). Масштаб и пропорции»	2
		«Изучение формы элементов транспортных средств. Разметка деталей плоского макета»	2
		«Изготовление плоского макета автотранспорта из геометрических фигур (начало сборки)»	2
		«Изготовление плоского макета автотранспорта из геометрических фигур (завершение сборки)»	2
	Симметрия и оси. Вырезание симметричных деталей техники	«Понятие симметрии и оси симметрии. Разметка симметричных деталей»	2
		«Вырезание симметричных деталей техники по шаблону»	2
		«Сборка модели из симметричных деталей (начало)»	2
		«Сборка модели из симметричных деталей (завершение)»	2
	Разметка по трафарету и шаблонам. Точность соединений	«Работа с трафаретом и шаблоном: принципы разметки»	2
		«Отработка точной разметки по трафарету»	2
		«Точность соединений деталей: виды клапанов и стыков»	2
		«Практика соединения деталей по шаблону (начало)»	2
		«Практика соединения деталей	2

		по шаблону (продолжение)»	
		«Контроль точности разметки и соединений. Исправление ошибок»	2
	Композиция и масштабирование: макет городского транспорта	«Понятие композиции и масштаба в макетировании»	2
		«Разработка эскиза макета городского транспорта»	2
		«Разметка и раскрой деталей макета городского транспорта»	2
		«Сборка макета городского транспорта (начало)»	2
		«Сборка макета городского транспорта (продолжение)»	2
		«Оформление и презентация макета городского транспорта»	2
Модуль 2. Основы оригами-конструирования	Чтение схем оригами. Базовые формы складывания	«Японское искусство оригами как основа бумажной инженерии. Условные знаки и линии сгиба «гора», «долина»»	2
		«Анализ схем складывания. Базовые формы оригами: «квадрат», «треугольник», «блинчик»»	2
		«Складывание базовой формы «блинчик» и геометрических моделей»	2
		«Складывание базовой формы «двойной треугольник» и анималистических моделей»	2
		«Сборка модели по схеме оригами (начало)»	2
		«Сборка модели по схеме оригами (завершение). Презентация работ»	2
	Гофрирование бумаги. Создание пространственных элементов	«Гофрирование бумаги. Влияние складчатой структуры на жесткость плоскости»	2
		«Изучение физических качеств складки «гармошка»»	2
		«Использование гофрирования в инженерных конструкциях»	2
		«Конструирование несущих гофрированных элементов»	2

		«Сборка объемной конструкции с гофрированными элементами (начало)»	2
		«Сборка объемной конструкции с гофрированными элементами (завершение)»	2
	Трансформация плоскости в 3D. Построение объемных форм	«Принципы трансформации плоского листа в объемную форму»	2
		«Построение простых объемных форм складыванием»	2
		«Построение сложных объемных форм складыванием»	2
		«Сборка объемной модели по схеме (начало)»	2
		«Сборка объемной модели по схеме (продолжение)»	2
		«Отработка и презентация объемной модели»	2
	Модульное оригами. Простейшие замковые соединения	«Модульное оригами: принцип сборки из одинаковых модулей»	2
		«Изготовление модулей для сборки»	2
		«Простейшие замковые соединения модулей»	2
		«Сборка модульной конструкции (начало)»	2
		«Сборка модульной конструкции (продолжение)»	2
		«Завершение и презентация модульной конструкции»	2
Модуль 3. Начальное макетирование и плоскостные модели	Основы авиамоделирования: планер и бумажный самолет	«Основы авиамоделирования. Конструкция самолета: крыло, фюзеляж, оперение»	2
		«Центр тяжести и балансировка летающей модели. Принципы аэродинамики»	2
		«Черчение летающей модели планера»	2
		«Вырезание и сборка летающей модели планера»	2
		«Балансировка и настройка	2

		модели самолета»	
		«Соревнования на дальность полета. Анализ результатов»	2
	Бумажный парашютик и его полёт	«Знакомство с парашютом: для чего он нужен и как работает»	2
		«Вырезаем круглый купол парашютика из тонкой бумаги или пакета»	2
		«Привязываем ниточки-стропы к куполу парашютика»	2
		«Крепим к стропам лёгкую игрушку-грузик»	2
		«Запускаем парашютики и наблюдаем, как они раскрываются и опускаются»	2
		«Соревнование парашютиков: чей дольше летит и мягче приземляется»	2
	Макет космической ракеты из плоских разверток	«Основные части ракеты: корпус, стабилизаторы, головной обтекатель»	2
		«Черчение плоской развертки корпуса ракеты»	2
		«Раскрой деталей ракеты по развертке»	2
		«Сборка корпуса ракеты (начало)»	2
		«Сборка стабилизаторов и головного обтекателя ракеты»	2
		«Итоговая сборка и отделка макета ракеты»	2
	Итоговое занятие 1-го года: выставка макетов «Первый старт»	«Отбор и доработка лучших макетов для выставки»	2
		«Подготовка пояснительных подписей к макетам»	2
		«Оформление выставочных мест»	2
		«Монтаж выставки макетов «Первый старт»»	2
		«Презентация и защита макетов перед зрителями»	2
		«Подведение итогов 1-го года обучения. Рефлексия»	2
Итого:			144

Календарно-тематическое планирование
*Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная азбука»,
 2 год обучения (144 часа)*

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
Модуль 1. Инженерные свойства материалов. Свойства бумаги и картона	Инструктаж по ТБ. Исследование свойств картона и гофрокартона	«Инструктаж по ТБ при работе с картоном и гофрокартоном»	2
		«Из чего сделан картон и гофрокартон. Сравниваем на ощупь разные виды»	2
		«Пробуем согнуть и сжать картон: что с ним происходит»	2
		«Проверяем картон на прочность руками: сгибаем, сжимаем, сравниваем образцы»	2
	Создание ребер жесткости: П-образные, Г-образные профили	«Что такое ребро жёсткости и для чего оно нужно»	2
		«Изготавливаем П-образный профиль из картона»	2
		«Изготавливаем Г-образный профиль из картона»	2
		«Сравниваем профили: какой лучше держит форму»	2
		«Проверяем профили на прочность: кладём груз и наблюдаем»	2
		«Выбираем лучший профиль для своей будущей модели»	2
	Пространственные фермы и балки из гофрокартона	«Что такое балка и мостик-ферма в строительстве. Простые примеры»	2
		«Строим простую балку из	2

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
		гофрокартона»	
		«Строим мостик-ферму из гофрокартона (начало)»	2
		«Строим мостик-ферму из гофрокартона (продолжение)»	2
		«Проверяем балку и мостик на прочность: кладем грузики»	2
		«Укрепляем конструкцию, если она не выдержала груз»	2
	Склейка и формообразование. Выбор клеящих составов	«Какие бывают клеи и чем они отличаются»	2
		«Как клеить аккуратно и экономно»	2
		«Как плоская деталь превращается в объемную форму»	2
		«Склеиваем объемную форму из плоских деталей (начало)»	2
		«Склеиваем объемную форму из плоских деталей (продолжение)»	2
		«Тренируемся склеивать ровно и прочно»	2
		«Проверяем, крепко ли держатся швы»	2
		«Исправляем неровности склейки. Итог модуля»	2
Модуль 2. «3D-модели» из бумаги и картона	Чертежный язык инженера. Знакомство с линиями	«Чертежный язык инженера: линии чертежа и их назначение»	2
		«Толстая линия — где резать, тонкая — где измерять, пунктирная — что спрятано внутри»	2

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
		«Игра «Угадай деталь по линиям»»	2
		«Обводка готовых чертежей разными карандашами»	2
		«Учимся читать простой чертёж»	2
		«Сами чертим простую деталь»	2
	Развертки-кубики. Строим домики и коробочки	«Как плоская бумага превращается в объемную коробку. Понятие клапанов для склейки»	2
		«Построение развертки куба «наоборот» (от 3D к 2D) на бумаге в клетку»	2
		«Построение развертки призмы «наоборот» (от 3D к 2D)»	2
		«Сборка прочной коробочки для хранения мелочей (начало)»	2
		«Сборка прочной коробочки для хранения мелочей (завершение)»	2
		«Строим домик из развертки куба и призмы»	2
	Круглые башни. Как сделать цилиндр и купол из бумаги	«Секреты склейки труб без щелей. Понятие биговки»	2
		«Как согнуть картон, чтобы он не ломался: техника биговки»	2
		«Скручивание трубы для корпуса ракеты»	2
		«Изготовление круглого хранилища (силоса) для «зерна»»	2
		«Изготовление купола	2

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
		круглой башни»	
		«Сборка круглой башни из трубы и купола»	2
	Город из картона. Строим мосты и высокие дома	«Почему высокие дома не падают: понятие фундамента и ребер жесткости»	2
		«Проектирование макета высотного дома или моста»	2
		«Сборка макета самарской высотки или моста (начало)»	2
		«Сборка макета самарской высотки или моста (завершение)»	2
		«Испытание моста на прочность: сколько монеток выдержит»	2
		«Доработка конструкции по результатам испытаний»	2
Модуль 3. Картоностроение и моделирование техники	Макетирование грузового автотранспорта и спецтехники	«Пространственные конструкции автотранспорта и спецтехники»	2
		«Анализ узлов и деталей грузового автомобиля»	2
		«Проектирование объемной кабины и кузова»	2
		«Проектирование колесных пар грузового автомобиля»	2
		«Сборка детализированного макета грузового автомобиля из гофрокартона (начало)»	2
		«Сборка макета грузового автомобиля: элементы декора и отделка»	2
	Пространственный макет стартового комплекса и ракеты	«Устройство стартового комплекса для ракеты»	2
		«Черчение деталей	2

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
		стартового комплекса»	
		«Сборка макета стартового комплекса (начало)»	2
		«Сборка макета стартового комплекса (завершение)»	2
		«Сборка ракеты для стартового комплекса»	2
		«Объединение ракеты и стартового комплекса в единый макет»	2
	Основы судомоделирования: конструирование корпуса судна	«Основы судомоделирования: виды и устройство судов»	2
		«Черчение развертки корпуса судна»	2
		«Раскрой деталей корпуса судна»	2
		«Сборка корпуса судна (начало)»	2
		«Сборка корпуса судна (завершение). Проверка плавучести»	2
		«Отделка и оформление макета судна»	2
	Итоговое занятие 2-го года: выставка-конкурс «Инженерный макет»	«Отбор лучших макетов 2-го года для выставки-конкурса»	2
		«Доработка и устранение дефектов конкурсных макетов»	2
		«Подготовка пояснительных записок к макетам»	2
		«Монтаж выставки-конкурса «Инженерный макет»»	2
		«Защита макетов перед жюри	2

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
		и зрителями»	
		«Подведение итогов 2-го года обучения. Награждение»	2
Итого:			144

Календарно-тематическое планирование

*Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная азбука»,
3 год обучения (144 часа)*

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
Модуль 1. Конструирование объемных моделей техники	Инструктаж по ТБ. Работа с макетным ножом. Большие развертки	«Как безопасно работать с макетным ножом под присмотром педагога»	2
		«Экономим картон: как раскроить большую деталь без лишних отходов»	2
		«Тренируемся ровно резать гофрокартон макетным ножом (под контролем педагога)»	2
		«Чертим на ватмане большую развёртку гаража или ангара»	2
	Тела вращения: конструирование корпусов ракет и самолетов	«Как сделать ровную круглую трубу из бумаги»	2
		«Секрет аккуратного шва: как скрутить и склеить трубу без щелей»	2
		«Скручиваем корпус ракеты на основе-тубусе»	2
		«Делаем конический носик ракеты»	2
		«Делаем длинные крылья для самолёта»	2
		«Соединяем корпус и крылья	2

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
		в одну модель»	
	Сложные составные формы: кабины, крылья, надстройки	«Как сделать деталь из картона прочнее с помощью ребра жёсткости»	2
		«Как аккуратно соединить две детали под углом»	2
		«Делаем окошки кабины и приклеиваем их»	2
		«Собираем крылья с рёбрами жёсткости»	2
		«Придумываем и чертим кабину пилота или часть ракеты»	2
		«Приклеиваем кабину или надстройку к основной модели»	2
	Итоговый технический макет: сборка и чистовая отделка	«Как цвет делает модель красивее: выбираем раскраску»	2
		«Собираем крупную модель: соединяем основные части (начало)»	2
		«Собираем крупную модель: соединяем основные части (продолжение)»	2
		«Замазываем щели бумажной салфеткой с клеем, чтобы швы были незаметны»	2
		«Зачищаем края наждачной бумагой, наносим грунтовку»	2
		«Красим модель акриловой или аэрозольной краской (под контролем педагога)»	2
		«Рисуем окошки и мелкие детали маркером»	2
		«Последние штрихи. Готовим модель к показу»	2

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
Модуль 2. Самарская техника из бумаги и картона	Самарский аэрокосмический кластер. История РКЦ «Прогресс»	«История аэрокосмического кластера Самарской области»	2
		«РКЦ «Прогресс» и Самарский университет: вклад в космонавтику»	2
		«Конструктивные особенности ракет-носителей семейства «Союз»: ступени, головной обтекатель»	2
		«Конструктивные особенности ракет-носителей «Союз»: сопла двигателей»	2
	Проектирование действующего макета ракеты-носителя «Союз»	«Чертим ступени ракеты «Союз»»	2
		«Чертим носовую часть ракеты «Союз»»	2
		«Вырезаем детали-трубы для ракеты»	2
		«Вырезаем детали-конусы для ракеты»	2
		«Собираем первую ступень ракеты»	2
		«Собираем остальные ступени ракеты»	2
		«Собираем носовую часть и соединяем все ступени»	2
		«Отделка и презентация масштабного макета ракеты-носителя «Союз»»	2
	Макетирование техники	«Выбор объекта для макетирования самарской техники»	2
		«Черчение развертки деталей макета техники»	2
		«Раскрой деталей макета	2

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
		техники»	
		«Сборка макета техники (начало)»	2
		«Сборка макета техники (продолжение)»	2
		«Отделка и оформление макета техники»	2
	Проектирование самолетов	«Конструктивные особенности самолетов: фюзеляж, крыло, оперение»	2
		«Черчение развертки корпуса самолета»	2
		«Раскрой деталей самолета»	2
		«Сборка фюзеляжа и крыльев самолета (начало)»	2
		«Сборка фюзеляжа и крыльев самолета (завершение)»	2
		«Отделка и презентация макета самолета»	2
Модуль 3. Я в мире профессий	Мой проект. Придумываем идею и рисуем чертеж-схему	«Кто такой проектировщик. Как выбрать, что мы будем строить»	2
		«Придумываем идею будущего проекта»	2
		«Рисунок-чертеж будущего макета»	2
		«Составление списка «Что мне нужно для работы?»»	2
	Выкройки для мечты. Сами рисуем детали на бумаге	«Как не потерять детали: нумерация каждой части макета»	2
		«Самостоятельное черчение деталей проекта на ватмане (начало)»	2
		«Самостоятельное черчение деталей проекта на ватмане	2

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
		(продолжение)»	
		«Завершение черчения всех деталей проекта»	2
		«Вырезание деталей проекта (начало)»	2
		«Вырезание деталей проекта (завершение)»	2
	Главный конструктор. Собираем, красим и украшаем свой проект	«Культура производства: чистое рабочее место, порядок в деталях»	2
		«Сборка своего проекта: основные узлы (начало)»	2
		«Сборка своего проекта: основные узлы (продолжение)»	2
		«Склеивание деталей проекта»	2
		«Шпатлевание уголков салфетками»	2
		«Зачистка и подготовка поверхности к покраске»	2
		«Покраска проекта акриловыми красками»	2
		«Украшение и финальная отделка проекта»	2
	Выставка инженеров. Показываем работу родителям и друзьям	«Как рассказать о своей работе за 1 минуту, чтобы всем было понятно»	2
		«Подготовка презентации проекта»	2
		«Оформление выставочного места»	2
		«Монтаж выставки «Я в мире профессий»»	2

Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
		«Защита проекта перед родителями и друзьями»	2
		«Итоговое занятие: ответы на вопросы, подведение итогов 3-го года обучения»	2
Итого:			144

Приложение 3

Оценочные материалы (Диагностический пакет)

Критериальная карта оценки инженерного макета / изделия

Критерий оценки	Высокий уровень (3 балла)	Средний уровень (2 балла)	Низкий уровень (1 балл)
Точность разметки и чертежа	Разметка выполнена строго по чертежу с точностью до 1 мм.	Имеются незначительные отклонения (1–2 мм), не влияющие на сборку.	Существенные ошибки в разметке, макет перекошен.
Качество реза и биговки	Линии реза ровные, биговка сгибов четкая без заломов картона.	Небольшая шероховатость среза, заломы на сложных углах.	Неаккуратный рез, рваные края, деформация материала.
Прочность и жесткость	Все узлы прочно склеены, конструкция имеет ребра жесткости.	Макет прочен, но отдельные детали требуют укрепления.	Конструкция шаткая, детали отклеиваются.
Сложность и детализация	Макет содержит сложные пространственные элементы и кинематику.	Стандартная детализация по образцу.	Минимальное количество деталей, упрощенная форма.
Самостоятельность и защита	Сборка выполнена самостоятельно, проект аргументированно защищен.	Требовалась периодическая помощь педагога.	Макет собран при постоянном прямом участии педагога.