

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ»**

ПРИНЯТО  
на педагогическом совете  
протокол № 30  
«24» мая 2021 г

УТВЕРЖДАЮ  
директор МАОУ ДО ЦПС  
Давыдов Д.Г.  
Приказ от 24 мая 2021 г.  
№ 01-04-108\*



Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
**«Инженерное конструирование»**

Направленность: техническая  
Возраст детей: 13-18лет  
Срок реализации: 1 год  
Количество часов: 108

Составитель: Короткий Александр Ильич, педагог  
дополнительного образования МАОУ ДО ЦПС

г. Красноярск, 2021 г.

## **Пояснительная записка**

**Направленность:** техническая

Программа «Инженерное конструирование» составлена на основе методических рекомендаций для программ учреждений дополнительного образования, ориентирована на реализацию интересов детей в области техники и привлечение их к современным технологиям конструирования, проектирования и использования инженерно-технических устройств.

Уровень освоения программы - профессионально-ориентированный.

На обучение по программе принимаются обучающиеся технических направлений «Электромонтажные работы», «Радиоэлектроника», «Токарное дело», «Слесарное дело» по результатам собеседования с педагогом, реализующим данную программу

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана дополнительная общеобразовательная программа:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 (Распоряжение Правительства РФ от 24.04.2015 г. № 729-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения российской федерации от 09.11.2018 г. №196»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Локальные акты МАОУ ДО ЦПС.

### **Актуальность и педагогическая целесообразность программы**

В современном мире скорость развития материальных, информационных и социальных технологий во всех сферах жизни общества и каждого человека стремительно растет. Уровень технологий определяет экономическое состояние любой страны, ее место на мировых рынках, качество жизни. Для разработки и использования новых технологических принципов и технологий необходимы определенные модели мышления и поведения (технологическая грамотность и изобретательность), которые, как показывает опыт многих стран, формируются в школьном возрасте.

Стремительное развитие технологий, появление все более высокотехнологичных, сложных технических устройств в повседневной жизни, ставит задачу подготовки подрастающего поколения к активной полноценной жизни в условиях технологически развитого общества. Для этого необходимо привить им технические знания, навыки и способность свободно ориентироваться в технологической области человеческих знаний.

Подготовка высококвалифицированных кадров в инженерно-технической области является достаточно сложным и длительным процессом. Поэтому крайне важно, как можно раньше заложить прочную теоретическую основу для успешного освоения образовательных программ инженерной направленности, то есть начать обучение будущих профессиональных кадров еще в школе. Однако сегодня в рамках школьной программы реализовать это невозможно без модернизации самой образовательной программы и введения дополнительных специальных дисциплин. Как следствие, развитие таких программ возможно в рамках дополнительного образования. В связи с этим поиск и анализ лучших образовательных технологий и практик преподавания этих дисциплин является актуальной задачей.

Известно, что наилучший способ развития инженерного мышления, усвоения знаний технологий тесно связан с практическим применением теоретических знаний, а также с увлечением каким-либо направлением технического творчества. Наиболее привлекательными считаются направления, в основе которых заложены современные технологии и конструирование действующих технических объектов и механизмов. Техническое творчество является мощным инструментом синтеза знаний, закладывающим прочные основы системного мышления. Объединение технических направлений обучения в один курс «Инженерное конструирование» способствует интеграции знаний по предметам: математика, физика, черчение, естественные науки с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Целенаправленное обучение детей и подростков основам методики конструирования технических устройств в процессе разработки и изготовления действующих моделей машин, приборов, аппаратов является одним из путей подготовки учащихся к техническому творчеству на современном производстве. Образовательная деятельность в этом направлении позволяет, с одной стороны, сформировать у учащихся представление о технологиях XXI века, а с другой стороны, обеспечивает личностное, познавательное, коммуникативное развитие учащихся, самостоятельность при принятии решений, обогащает учащихся общетехническими знаниями, умениями и способствует развитию их конструкторско-технологических и творческих способностей в области техники, раскрывает их творческий потенциал.

Данная программа способствует приобщению учащихся к техническому творчеству, развитию инициативы и самостоятельности, предоставляет учащимся возможность овладеть умением видеть проблемы, искать и находить новые решения технических задач, оценивать ситуацию и быстро принимать решения, сотрудничать со сверстниками и взрослыми людьми на основе уважения и равноправных взаимоотношений, преодолевать трудности и стремиться к успеху.

Также данная программа предусматривает получение обучающимися сведений о практическом применении электроники, о современных технологиях обработки различных материалов (металл, пластмассы), об основах рационализаторской работы, рабочих и инженерно-технических профессиях, овладение приемами работы с различным инструментом и на различных металлорежущих станках.

Знакомство с производственными профессиями помогает им при выборе жизненного пути. Владение профессиональными компетенциями в области инженерного конструирования может стать хорошей страховкой при профессиональном становлении, а также в позитивном самоопределении подростка в среде сверстников.

Основная идея образовательной модульной программы: включение обучающихся в серьезную творческую работу повышенной сложности; поддержание многоуровневой и многофункциональной обогащенной образовательной среды, обеспечивающей развитие одаренных детей, поэтому особое внимание в освоении данной программы уделяется

проектной деятельности, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. При реализации данной программы используются проектные технологии, которые способствуют развитию ключевых компетентностей обучающегося, а также обеспечивают связь процесса обучения с практической деятельностью за рамками образовательного процесса.

Изобретение, создание макета, объекта, или системы – одна из форм проектной деятельности. Инженерное конструирование позволяет попробовать себя в роли исследователей, инженеров. Имея инструментарий и собирая модели, объекты, механизмы по предложенным инструкциям обучающиеся используют их для выполнения задач, которые помогают осваивать естественные науки, математику, коммуникацию, передовые технологии. Изучая механизмы с помощью конструирования, ребята учатся работать руками, развивая при этом линейное, структурное, элементарное конструкторское мышление, фантазию и изучают структуру объектов. Ввиду отсутствия дисциплины «Черчение» в школьной программе, данный курс позволяет получить необходимые навыки самостоятельного выполнения чертежей, развивает комбинаторные компоненты мышления и является источником развития пространственных представлений, которые являются базовыми не только для будущих инженерных кадров, но и необходимы специалисту любого профиля.

Инженерное конструирование дает возможность не только ознакомиться с современной техникой, но и полюбить конструкторское дело, помогает решить вопрос о выборе своей будущей профессии.

Программа разработана в соответствии с тенденциями развития дополнительного образования, и согласно Концепции развития дополнительного образования детей способствует:

- созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворению индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном развитии, а также в занятиях научно-техническим творчеством;
- формированию и развитию творческих способностей, выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся.

Кроме того, актуальность программы определяется несколькими важными моментами:

- данная программа способствует достижению опережающих результатов, заложенных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, в частности, по такому предмету, как технология;
- обучение по данной программе поможет формированию у подростков основ инженерной грамотности, а также основных технических компетенций;
- владение данными компетенциями обеспечивает позитивное самоопределение подростка в среде сверстников и может помочь при профессиональном становлении (готовность к различным специализациям в рамках будущей профессии).

Навыки, получаемые в ходе освоения данной учебной программы, могут использоваться обучающимися в ходе выполнения работ в других объединениях технической направленности, на уроках технологии в школе и при самостоятельном выполнении технических проектов, в частности индивидуального проекта при получении среднего общего образования.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что в процессе освоения образовательной программы по курсу дети учатся не столько сборке, сколько настоящему проектированию и конструированию, то есть универсальным умениям находить правильное решение и превращать его в конструктив, моделировать объекты окружающего мира, придумывать конструкцию, структуру, композицию, правила игры, сценарии и сюжеты.

Реализация задач деятельности обучающихся идет через коллективную работу. Педагогическая целесообразность программы обусловлена и тем, что работа над техническими проектами открывает обучающимся путь к творчеству, развивает техническое и пространственное мышление, предоставляет новые возможности. Предполагается развитие обучающегося в самых различных направлениях: конструкторское мышление, художественно-эстетический вкус, образное и пространственное мышление. Все это

необходимо современному человеку, чтобы реализовать себя в самых разных областях жизни, а также определённым образом способствует профессиональному самоопределению подростка.

Кроме того, в процессе реализации программы используется ресурс разновозрастного сотрудничества (общение детей и взрослых (педагогов, специалистов-профессионалов, экспертов).

Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальности, системности, последовательности, преемственности, индивидуальности, конкретности (учет особенностей как общеобразовательного учреждения, так и учреждения дополнительного образования, возраста детей, их интеллектуальных возможностей), направленности (выделение главного, существенного в образовательной работе), доступности, результативности.

### **Новизна и отличительные особенности**

Новизна программы в том, что она предполагает интеграцию знаний и умений, являющихся ядром инженерной грамотности, достаточного для самостоятельного конструирования и изготовления современных технических устройств. Программа даёт обучающимся возможность обсуждать познавательную и социальную практическую деятельность и совершать практические пробы, способствующие развитию и формированию не только специальной компетенции в области технического конструирования и проектирования, но и ключевых компетенций - технических, информационно-коммуникационных и социальных. Она создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации обучающихся.

В рамках образовательной программы «Инженерное проектирование» обучающиеся овладевают целым рядом комплексных знаний и умений, которые позволяют формировать вышеперечисленные компетенции, за счет использования проектных технологий обучения, применения исследовательских, проблемных и частично-поисковых методов. Ведущей деятельностью образовательного процесса должна стать практическая изобретательская, а не учебная работа.

В основе программы лежит системно-деятельностный подход, который обеспечивает: формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию; проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе дополнительного образования; активную позицию деятельности обучающихся; построение образовательного процесса дополнительного образования с учётом индивидуальных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.

Технические проекты, включённые в программу, имеют практическую ценность и предполагают проведение самостоятельных исследований. Они, в одинаковой мере, непредсказуемы для обучающихся, как в процессе работы, так и в получаемых результатах. Проекты являются гибкими в направлении работы и скорости ее выполнения; предполагают возможность решения актуальных проблем. Проектная деятельность даёт возможность обучаться в соответствии со способностями; содействует проявлению способностей при решении задач более широкого спектра; способствует налаживанию взаимодействия между обучающимися.

Отличительные особенности изучения данной программы основаны на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной учебной деятельности обучающихся и технико-технологического конструирования. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания значительно углубляют знания обучающихся по ряду разделов физики, черчения и математики.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп технических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей конструирования, с возможностью их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

Программно-методическое обеспечение позволяет провести ребенка от освоения базовых понятий конструирования и проектирования, воспроизведения и создания объектов по схемам и видео-инструкциям, от чтения готовых схем и представления объектов в материале к созданию собственных неповторимых моделей, схем, объектов и творческих проектов. А для этого современный инженер должен одновременно сочетать в себе и изобретателя и ученого, проектировщика, конструктора и технолога. Исходя из этого, освоение содержания программы проходит через несколько видов деятельности:

*1. Изобретательская деятельность*

Создание новых устройств и процессов;

*2. Инженерные исследования*

Исследования для конструирования технических систем;

*3. Проектирование*

Разработка общей идеи системы, ее исследование с помощью теоретических средств. Продукт проектировочной деятельности выражается в знаковой форме — текстах, чертежах, графиках, расчетах;

*4. Конструкторская деятельность*

Создание опытного образца, с помощью которого уточняется проект. Тесно связана с технологической деятельностью;

*5. Технологическая деятельность*

Монтаж уже готовых элементов конструкции и изготовление новых ее элементов.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Данная программа предполагает приоритетную ориентацию на участие обучающихся в программах и мероприятиях, в особенности в чемпионатах движений молодых профессионалов WorldSkills Russia и Юниор Профи.

### **Адресат программы**

Программа адресована детям 13 – 18 лет

### **Срок реализации программы и объем учебных часов**

Программа рассчитана на 108 часов и реализуется в течение одного учебного года.

### **Формы обучения**

Форма обучения: очная

### **Режим занятий**

Общая недельная нагрузка составляет 3 часа. Учащиеся посещают занятия согласно установленному расписанию два раза в неделю. Продолжительность одного занятия 2 академических часа с перерывом в 10 минут. Продолжительность второго занятия 1 академический час. Один академический час равен 45 мин.

### **Целью дополнительной образовательной программы является:**

- Формирование и развитие у обучающихся системы интеллектуальных и практических компетенций, необходимых для осознанного рационального выбора будущей

профессиональной деятельности в области инженерно-технических специальностей средствами технического творчества, через обучение основам инженерно-технического конструирования.

- Организация и подготовка к участию обучающихся по техническим программам подразделения в проектах, программах и мероприятиях инженерно-технической направленности.

## **Задачи программы**

### ***Обучающие:***

- создать условия для овладения базовым набором ключевых компетенций в области инженерно-технических специальностей, достаточным для создания собственного проекта;
- ознакомить обучающихся с историей развития техники, с достижениями современной науки и техники, их использованием в современной науке и технике;
- реализовать полный цикл проектирования и производства технических изделий в рамках образовательного процесса;
- сформировать знания о безопасной работе с инструментом и оборудованием; устройстве механизмов и конструкций; проектировании и конструировании, сборке, регулировке и запуске устройств;
- обучить приемам и технологии изготовления моделей и конструкций;
- сформировать навыки дизайна инженерно-технических объектов;
- научить адаптировать дизайн изделия для его последующей удобной эксплуатации;
- обучить работать с технической документацией: распознавать чертежи и эскизы, читать их и выполнять разметку с опорой на них;
- научить основам схмотехники (принципиальные схемы, схемные обозначения различных компонентов);
- обучить изготавливать плоскостные и объёмные изделия по чертежам, эскизам, схемам, рисункам, по заданным условиям;
- обучить выстраивать оптимальную технологическую последовательность реализации собственного или предложенного педагогом замысла;
- ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании технических изделий;
- реализовать межпредметные связи с предметными курсами общеобразовательной школы - технологией, физикой и математикой, практически закрепить, расширить и применить полученные знания на практике;
- организовать решение учащимися ряда технических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или готовое изделие;
- сформировать практические навыки работы инструментами и приборами, на оборудовании; при создании готового изделия;
- организовать разработку технико-технологических проектов;
- научить анализировать проделанную работу;
- научить интегрировать все вышеперечисленные навыки, совместно с конструкторскими навыками предыдущих лет обучения, для выполнения творческих технических проектов.

### ***Развивающие:***

- развивать и поддерживать талантливых обучающихся;
- развивать творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей каждого ребенка;
- развивать творческое, креативное, пространственное и образное мышление и воображение обучающихся;
- развивать образное и аналитическое инженерное мышление, навыки конструирования, проектирования и эффективного использования технических изделий;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность, внимание, коммуникативные способности, умение прогнозировать и принимать правильное решение в различных ситуациях;

- формировать умение анализировать устройство изделия: выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей;
- формировать способность решать простые задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: на достраивание, придание новых свойств конструкции;
- формировать способность создавать мысленный образ конструкции с целью решения определённой конструкторской задачи; воплощать этот образ в материале.
- развивать способности к самостоятельному поиску и использованию информации для решения практических задач, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
- развивать навыки совместной работы;
- создавать условия для получения опыта решения проблем с использованием проектных технологий;
- инициировать поиск нестандартных путей решения учебных и творческих задач;
- закладывать основы умения объективно оценивать свою деятельность и деятельность своих товарищей;
- организовывать и подготовить к участию в научно-технических играх, турнирах, состязаниях, конференциях, инженерно-технических олимпиадах, конкурсах профессионального мастерства, профессиональных чемпионатах и т.п. в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

**Воспитательные:**

- формировать умение планировать работу;
- формировать умение сотрудничать, взаимодействовать и презентовать готовые продукты;
- воспитывать чувство товарищества и взаимопомощи, умение работать в команде, трудолюбие, уважение к своему и чужому труду, ответственность, аккуратность, целеустремленность и настойчивость в достижении поставленной цели;
- повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных технических изделий;
- формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде;
- формировать личностные и социальные навыки, культуру общения;
- содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения;
- формировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
- воспитывать чувство личной ответственности во время подготовки и защиты технических проектов, демонстрации изделий;
- приобщать обучающихся к уборке своего рабочего места и поощрять их усилия по оказанию помощи другим членам коллектива;
- содействовать профессиональному самоопределению, приобщению детей к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии, адаптации к жизни в условиях технологически развитого общества.

**Учебный план**

№	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>І. Введение</b>		<b>4</b>	<b>4</b>		
1.1	Вводный инструктаж ОТ и ПБ. Первичный инструктаж на РМ. Вводное занятие.	1	1		
1.2	Основные понятия и определения проектирования и конструирования.	2	2		

1.3	Системный подход при проектировании и конструировании.	1	1		
<b>II. Образовательное событие «Отборочные этапы Региональных чемпионатов Юниор Профи и WorldSkills»</b>		<b>8</b>		<b>8</b>	
2.1	Подготовка к участию в образовательном событии.	5		5	
2.2	Участие в образовательном событии.	3		3	
<b>III. Требования, предъявляемые к изделиям</b>		<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
3.1	Эксплуатационные требования.	3	1	2	
3.2	Социальные требования.	3	1	2	
3.3	Экономические требования.	3	1	2	
3.4	Технологические требования. <i>Текущий контроль.</i>	3	1	2	Практическая работа
<b>IV. Стадии проектирования и конструирования изделий</b>		<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	
4.1	Содержание проектных и конструкторских работ.	1	1		
4.2	Краткий перечень работ, выполняемых в процессе проектирования и конструирования.	2	1	1	
4.3	Ошибки при конструировании.	1	0,5	0,5	
4.4	Авторский надзор.	2	1	1	
4.5	Сведения об эргономике.	1	0,5	0,5	
<b>V. Образовательное событие «Региональные чемпионаты Юниор Профи и World Skills»</b>		<b>5</b>		<b>5</b>	
5.1	Тренировочные занятия для участия в образовательном событии.	2		2	
5.2	Участие в образовательном событии. <i>Текущий контроль.</i>	3		3	Участие в мероприятии
<b>VI. Творческий процесс при конструировании изделий</b>		<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
6.1	Способы формирования идей.	3	1	2	
6.2	Содержание и препятствия творческого процесса.	3	1	2	
6.3	Установочный семинар по проектной деятельности. Определение идеи и концепции авторского технического проекта.	1		1	
6.4	Образовательное событие «Конкурсы профессионального мастерства «Стахановские пробы». <i>Промежуточная аттестация.</i>	3		3	Конкурс
<b>VII. Основы теории и методологии дизайна</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
7.1	Специфика дизайна. Основные понятия и определения.	2	2		
7.2	Теоретические концепции дизайна.	1	1		
7.3	Основы художественного конструирования.	3	1	2	

7.4	Разработка дизайна авторского технического проекта.	2		2	
<b>VIII. Изобретательские задачи и их решение</b>		<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
8.1	Уровни изобретательских задач.	1	0,5	0,5	
8.2	Техническое противоречие.	3	1	2	
8.3	Изобретение и его характеристика.	2	2		
8.4	Изобретение. Основные понятия и определения.	1	0,5	0,5	
8.5	Рационализаторское предложение.	2	2		
8.6	Практикумы по решению изобретательских задач. <i>Текущий контроль.</i>	1		1	Практическая работа
<b>IX. Проектно-конструкторская документация.</b>		<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
9.1.	Основные надписи и обозначения в конструкторской документации.	2	1	1	
9.2.	Технические спецификации.	1	0,5	0,5	
9.3.	Основные требования к чертежам.	2	1	1	
9.4.	Основные требования к конструкторской документации.	1	0,5	0,5	
9.5.	Практика по разделу IX. <i>Текущий контроль.</i>	3		3	Практическая работа
<b>X. Создание авторского творческого проекта</b>		<b>14</b>		<b>14</b>	
10.1.	Доработка концепции и дизайна авторского проекта.	2		2	
10.2.	Планирование этапов разработки проекта.	1		1	
10.3.	Постановка и формирование технического задания проекта.	2		2	
10.4.	Оформление проектно-конструкторской документации проекта.	1		1	
10.5.	Создание элементов деталей проекта.	3		3	
10.6.	Дополнительная проработка отдельных элементов проекта	2		2	
10.7.	Финальная сборка проекта. Исправление дефектов.	3		3	
<b>XI. Реализация технического проекта заказчика</b>		<b>13</b>		<b>13</b>	
11.1.	Анализ технического задания заказчика и определение возможных способов реализации поставленной задачи.	1		1	
11.2.	Планирование этапов реализации проекта.	2		2	
11.3.	Оформление проектно-конструкторской документации проекта.	1		1	
11.4.	Создание элементов деталей проекта.	3		3	
11.5.	Дополнительная проработка отдельных элементов проекта.	2		2	
11.6.	Финальная сборка проекта. Исправление дефектов.	3		3	
11.7.	Представление готового изделия заказчику.	1		1	

<b>ХII. Заключение. Защита проектов</b>		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
12.1.	Подготовка к защите проекта.	2		2	
12.2.	Оформление пояснительной записки.	1		1	
12.3.	Оформление презентации проекта.	2		2	
12.4.	<b>Промежуточная аттестация.</b>	1		1	Защита проектов
12.5.	Профессиональное ориентирование. Подведение итогов.	2	2		
<b>Всего</b>		<b>108</b>	<b>29</b>	<b>79</b>	

## Содержание программы

### I. Введение

*1.1. Вводный инструктаж ОТ и ПБ. Первичный инструктаж на РМ. Вводное занятие.*

Знакомство с правилами поведения в объединении. Основные задачи и содержание занятий. Расписание занятий. Охрана труда и техника безопасности при работе в объединении.

*1.2. Основные понятия и определения проектирования и конструирования*

Проект. Изделие. Проектирование и конструирование. Научно-технические исследования. Конструкция и конструирование.

*1.3. Системный подход при проектировании и конструировании*

Сущность системного подхода. Изделие как система. Подсистемы и элементы. Внешняя среда. Движущий фактор создания новой техники. Потребность. Операционные элементы. Изготовление и эксплуатация. Процесс создания изделия.

### II. Образовательное событие «Отборочные этапы Региональных чемпионатов Юниор Профи и WorldSkills»

*2.1. Подготовка к участию в образовательном событии*

Разбор положений и выполнение заданий отборочных этапов прошлых и пробного задания, текущего чемпионатов. Определение составов команд для участия. Решение организационных вопросов.

*2.2. Участие в образовательном событии*

Организация непосредственного участия обучающихся объединения в мероприятии.

### III. Требования, предъявляемые к изделиям

*3.1. Эксплуатационные требования*

Общая классификация требований. Классификация эксплуатационных требований. Соответствие целевому назначению. Прочность и жесткость изделия. Прочность детали. Жесткость детали. Износоустойчивость и долговечность. Защита от перегрузки. Надежность при эксплуатации. Свойства надежности – безотказность, долговечность, условия эксплуатации. Параллельное и последовательное соединение элементов изделия. Работоспособность и неработоспособность изделия. Отказ изделия. Износ. Виды и свойства износа. Износостойкость. Предельное состояние объекта.

Практическая работа по теме.

*3.2. Социальные требования*

Классификация социальных требований. Безопасность обслуживания. Удобство обслуживания. Условия обслуживания.

Практическая работа по теме.

*3.3. Экономические требования.*

Классификация экономических требований. Классы машин. Машины-двигатели. Машины преобразователи. Машины-орудия. Коэффициент полезного действия. Виды КПД в разных классах машин. Эксплуатационная экономичность. Рентабельность предприятия. Себестоимость продукции. Ориентировочный расчет себестоимости конструирования нового изделия.

Практическая работа по теме.

*3.4. Технологические требования*

Классификация технологических требований к изделию в целом. Снижение трудоемкости сборки. Удобство разборки и ремонта, транспортирования и монтажа на месте установки. Требования к деталям изделий при конструировании. Производственные требования.

**Текущий контроль:** Практическая работа по теме.

#### **IV. Стадии проектирования и конструирования изделий**

##### *4.1. Содержание проектных и конструкторских работ*

Техническое задание. Аванпроект. Техническое предложение. Технический проект. Рабочий проект.

##### *4.2. Краткий перечень работ, выполняемых в процессе проектирования и конструирования.*

Определение точного целевого назначения изделия. Кинематическая схема изделия. Определение усилий и действующих нагрузок. Вес и себестоимость изделия, их определение. Силовой расчет. Компоновка изделия. Экономическая эффективность изделий в эксплуатации. Эксплуатационная экономичность и ее расчет. Конструирование общих видов узлов. Проверочные расчеты. Конструирование общего вида изделия. Расчет размерных цепей. Разработка рабочих чертежей деталей. Технологический и нормализационный контроль. Основные шаги при расчете и конструировании детали. Внешние нагрузки. Внешние силовые факторы. Напряжения и нагружения. Предел выносливости.

Самостоятельная работа по теме.

##### *4.3. Ошибки при конструировании*

Ошибки конструирования – разбор понятия. Явные и скрытые ошибки.

Подготовка к школьному этапу Фестиваля профессиональных проб.

##### *4.4. Авторский надзор*

Необходимость в совершенствовании и модернизации изделий. Цель, объект и необходимость авторского надзора. Испытания. Корректировка конструкторской и технологической документации, их классификация. Извещения об изменении. Степень отработки конструкции на технологичность.

Выполнение заданий школьного этапа Фестиваля профессиональных проб.

##### *4.5. Сведения об эргономике*

Цель, задачи и предмет эргономики. Инженерная психология. Психология труда. Гигиена труда. Требования эргономики и их учет. Эргономический анализ. Оценка эргономического качества оборудования. Методы эргономических исследований. Описательное и инструментальное профиографирование. Соматографические и экспериментальные (макетные) методы решения эргономических задач. Факторы окружающей среды. Рекомендации по эргономическому обеспечению проектирования. Рабочие места.

Выполнение заданий школьного этапа Фестиваля профессиональных проб.

#### **V. Образовательное событие «Региональные чемпионаты Юниор Профи и World Skills»**

##### *5.1. Тренировочные занятия для участия в образовательном событии*

Разбор положений и выполнение заданий региональных этапов прошлых чемпионатов. Проведение дополнительных практических тренировочных занятий. Решение организационных вопросов.

##### *5.2. Участие в образовательном событии*

**Текущий контроль:** Организация непосредственного участия обучающихся объединения в мероприятии.

#### **VI. Творческий процесс при конструировании изделий**

##### *6.1. Способы формирования идей*

Составляющие творческого процесса. Управление творческим воображением. Формирование идей. Метод проб и ошибок. Метод мозгового штурма. Метод наглядного представления заданной функции. Метод коллективного блокнота. Эмпатия. Метод обратного мозгового штурма.

Практическая работа по теме. Выполнение заданий школьного этапа Фестиваля профессиональных проб.

##### *6.2. Содержание и препятствия творческого процесса.*

Этапы творчества. Классификация и краткая характеристика возможных препятствий. Как убеждать в правильности своих идей: практические рекомендации.

Самостоятельная работа по разделу. Завершение выполнения заданий школьного этапа Фестиваля профессиональных проб. Подготовка к конкурсам профессионального мастерства «Стахановские пробы».

6.3. *Установочный семинар по проектной деятельности. Определение идеи и концепции авторского технического проекта.*

6.4. *Образовательное событие: «Стахановские пробы»*

**Промежуточная аттестация:** Выполнение заданий конкурсов профессионального мастерства «Стахановские пробы».

## **VII. Основы теории и методологии дизайна**

7.1. *Специфика дизайна. Основные понятия и определения*

Понятие дизайна. Виды дизайна. Индустриальный дизайн.

7.2. *Теоретические концепции дизайна*

Функционализм. Дизайн как профессия. Коммерческий дизайн. Системный подход в дизайне. Создание дизайнерских изделий. Аксиоморфологическая концепция. Принцип «открытой формы». Метод дизайн-программ.

7.3. *Основы художественного конструирования*

Общие требования технической эстетики (художественного конструирования и компоновки). Элементы дизайна. Точка и линия. Форма конструкции и средства ее создания.

Самостоятельная работа по разделу.

7.4. *Разработка дизайна авторского технического проекта*

## **VIII. Изобретательские задачи и их решение**

8.1. *Уровни изобретательских задач*

Понятие изобретательства. Изобретательское творчество. Методы решения изобретательских задач (АРИЗ, ТРИЗ и др.). Уровни изобретательских задач (1-6).

Самостоятельная работа.

8.2. *Техническое противоречие*

Понятие технического противоречия. Способы его преодоления.

Практическая работа по методу ТРИЗ.

8.3. *Изобретение и его характеристика*

4 правила Декарта. Зависимость изобретения от знаний и экспериментов. Анализ-изменение-синтез. Стадии изобретательского творчества – аналитическая, оперативная, синтетическая. Дополнительные правила решения изобретательских задач.

8.4. *Изобретение. Основные понятия и определения*

Основные критерии изобретения. Техническое решение задачи. Новизна. Существенные отличия. Положительный эффект. Существенные признаки изобретения. Объекты изобретения. Аналог изобретения. Прототип. Базовый объект. Формула изобретения. Структура изобретения. Требования к основным разделам описания. Самостоятельная работа.

8.5. *Рационализаторское предложение*

Понятие рационализаторского предложения. Его направленность. Признаки рационализаторского предложения. Технологические парадоксы.

8.6. *Практикумы по решению изобретательских задач*

Выполнение практических работ по решению изобретательских задач.

**Текущий контроль:** Выполнение заданий районного этапа Фестиваля профессиональных проб.

## **IX. Проектно-конструкторская документация.**

9.1. *Основные надписи и обозначения в конструкторской документации.*

Основные надписи и обозначения в конструкторской документации. Обозначения изделий в конструкторских документах. Практическая работа. Подготовка к районному этапу Фестиваля профессиональных проб.

9.2. *Технические спецификации.*

Составление спецификаций на линию, машину, сборочную единицу. Разделы спецификаций и требования, предъявляемые к ним. Практическая работа. Выполнение заданий районного этапа Фестиваля профессиональных проб.

9.3. *Основные требования к чертежам.*

Основные требования к чертежам. Форматы чертежей. Масштабы. Обозначение видов, сечений, дополнительных изображений, изображение пограничных изделий. Оформление сборочных, монтажных чертежей технических изделий.

Выполнение заданий районного этапа Фестиваля профессиональных проб.

*9.4. Основные требования к конструкторской документации.*

Технические условия, паспорт, техническое описание, расчеты, программа испытаний.

Основные правила выполнения расчетно-пояснительных записок для технических проектов.

Основные правила выполнения схем. Виды и типы схем. Условные графические обозначения в различных схемах (кинематические, электрические, машинно-аппаратурные и т.д.).

Основные правила оформления плакатов и диаграмм.

Выполнение заданий районного этапа Фестиваля профессиональных проб.

*9.5. Практическая работа по разделу.*

Составление технической документации на действующее технологическое оборудование (подготовка сборочного чертежа, составление спецификаций, написание технического описания (ТО) на изделие).

Разработка и вычерчивание принципиальной кинематической и электрической схемы на действующее технологическое оборудование.

**Текущий контроль:** Завершение выполнения заданий районного этапа Фестиваля профессиональных проб.

## **X. Создание авторского творческого проекта**

*10.1. Доработка концепции и дизайна авторского проекта*

*10.2. Планирование этапов разработки проекта*

*10.3. Постановка и формирование технического задания проекта.*

*10.4. Оформление проектно-конструкторской документации проекта*

*10.5. Создание элементов деталей проекта*

*10.6. Дополнительная проработка отдельных элементов проекта*

*10.7. Финальная сборка проекта. Исправление дефектов*

## **XI. Реализация технического проекта заказчика**

*11.1. Анализ технического задания заказчика и определение возможных способов реализации поставленной задачи.*

*11.2. Планирование этапов реализации проекта*

*11.3. Оформление проектно-конструкторской документации проекта*

*11.4. Создание элементов деталей проекта*

*11.5. Дополнительная проработка отдельных элементов проекта*

*11.6. Финальная сборка проекта. Исправление дефектов*

*11.7. Представление готового изделия заказчику*

## **XII. Заключение. Защита проектов**

*12.1. Подготовка к защите проекта.*

*12.2. Оформление пояснительной записки.*

*12.3. Презентация проекта.*

*12.4. Промежуточная аттестация: Защита проектов.*

*12.5. Профессиональное ориентирование. Подведение итогов*

## **Планируемые результаты**

В результате освоения учебной программы обучающийся должен **уметь:**

- использовать разнообразные изобразительные и технические приемы и средства при выполнении технического проекта;
- осуществлять процесс проектирования и конструирования технического изделия;
- формулировать концепцию технического проекта;
- формулировать требования к проекту на этапе предпроектного анализа;
- осуществлять сбор материала для формирования проектной идеи;
- соотносить авторскую идею с требованиями потребителя;
- выбирать и использовать методы, приемы и технологию проектирования и конструирования;
- разрабатывать проект технического устройства

- читать конструкторскую и технологическую документацию;
- выполнять комплексные чертежи, эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов, графические изображения технологического оборудования и технологических схем;
- оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;
- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;
- выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;
- подбирать способы и режимы обработки материалов для изготовления различных деталей;
- использовать различные методики конструирования при выполнении чертежей конструкций;
- разрабатывать шаблоны, выполнять графикацию шаблонов;
- выполнять чертежи базовых конструкций;
- осуществлять конструктивное моделирование технических изделий;
- осуществлять авторский надзор за реализацией конструкторских решений на каждом этапе производства изделия;
- выбирать рациональные способы технологии и технологические режимы производства технических изделий;
- осуществлять технический контроль качества выпускаемой продукции;
- распознавать дефекты и выявлять причины их возникновения;
- подбирать рациональные методы обработки в соответствии с изготавливаемыми изделиями;
- пользоваться инструкционно-технологическими картами; техническими условиями (ТУ), отраслевыми стандартами (ОСТ), государственными стандартами (ГОСТ);
- соблюдать требования безопасного труда на рабочих местах и правила пожарной безопасности в мастерских.

В результате освоения учебной программы обучающийся должен **знать:**

- методы и принципы проектирования и конструирования технических устройств;
- правила чтения конструкторской и технологической документации;
- способы графического представления объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);
- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем;
- технику и принципы нанесения размеров;
- классы точности и их обозначение на чертежах;
- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;
- основные понятия метрологии;
- задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;
- формы подтверждения качества;
- основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно – методических стандартов;
- основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;
- классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;
- особенности строения, назначения и свойства различных материалов;
- виды обработки различных материалов;
- требования к качеству обработки деталей;
- виды износа деталей и узлов;
- классификацию, свойства и область применения сырьевых материалов;
- требования техники безопасности при хранении и использовании различных материалов.
- принципы и методы построения чертежей конструкций;

- приемы конструктивного проектирования и моделирования;
- способы построения шаблонов деталей и их градацию;
- задачи авторского надзора при изготовлении изделий.

### **Календарный учебный график**

Год обучения	Начало занятий	Окончание занятий	Количество учебных недель	Кол-во учебных часов в неделю	Кол-во учебных часов в год	Промежуточная аттестация обучающихся
1 год	сентябрь	май	36	3	108	Декабрь, май

### **Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение реализации программы**

Реализация учебной дисциплины требует наличия специально-оборудованных мастерской радиоэлектроники, слесарного и токарного участка.

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных;
- комплект учебно-методической документации (учебники, карточки-задания, комплекты практических заданий) для проведения контрольных срезов (по итогам раздела, полугодия).
- раздаточный и презентационный материал по темам.

#### **Кадровое обеспечение**

Программа реализуется педагогом дополнительного образования имеющим опыт работы в организации обучения технической направленности – 15 лет. Образование – педагогическое. Квалификационная категория - первая.

#### **Формы аттестации и оценочные материалы**

Система отслеживания результатов освоения программы. Педагог дополнительного образования осуществляет персонализированный учет результатов освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль обучающихся организуется педагогом по каждой изученной теме. Содержание материала текущего контроля определяется педагогом на основании содержания программного материала. Форма контроля указывается в итоговом занятии по теме в разделе «Содержание программы».

Промежуточная аттестация - это установление уровня освоения отдельной части объёма образовательной программы.

Промежуточная аттестация осуществляется:

1. по итогам первого полугодия в декабре (конкретная дата указывается в рабочей программе согласно приказа администрации учреждения);
2. по завершении изучения всего объёма дополнительной общеобразовательной программы (форма проведения промежуточной аттестации указывается в итоговом занятии завершающем обучение по программе в разделе «Содержание программы»).

Фиксация результатов осуществляется персонафицировано в диагностике результативности освоения дополнительной общеобразовательной программы обучающимися.

Промежуточная аттестация оценивается и фиксируется по уровням:

- низкий уровень – усвоение программы в неполном объеме, допускает существенные ошибки в теоретических и практических заданиях;
- средний уровень – усвоение программы в полном объеме, при наличии несущественных ошибок;
- высокий уровень – программный материал усвоен обучающимся полностью, обучающийся имеет высокие достижения.

## **Методическое и материально-техническое обеспечение реализации программы**

### **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:**

Реализация учебной дисциплины требует наличия специально-оборудованных мастерской радиоэлектроники, слесарного и токарного участка.

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных;
- комплект учебно-методической документации (учебники, карточки-задания, комплекты практических заданий) для проведения контрольных срезов (по итогам раздела, полугодия).
- раздаточный и презентационный материал по темам.

## **Список используемой литературы**

1. Алексеева Н.А., Джамай В.В., Серпичева Е.В. Основы проектирования и конструирования узлов и деталей машин и механизмов: Учебное пособие к расчетной работе. – М.: Изд-во МАИ, 2006.
2. Андреев А.К. Обработка конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.К. Андреев. — СПб.: Университет ИТМО, 2014.
3. Ануриев В.Н. Справочник конструктора - машиностроителя в 3-х томах. -М., Машиностроение, 1999.
4. Баздеров, Г.А. Профессиональная ориентация школьников на уроках черчения // Педагогика и современность. – 2014. – № 5. – С. 34–36.
5. Белевитин В.А. Конструкционные материалы. Свойства и технологии производства [Электронный ресурс]: справочное пособие / В.А. Белевитин, А.В. Суворов, Л.Н. Аксенова. — Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014.
6. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.М. Буслаева. — Саратов: АйПи Эр Медиа, 2012.
7. Бегеба Н.В. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Н.В. Бегеба. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2011.
8. Воронин Н.Н. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное иллюстрированное пособие / Н.Н. Воронин, Е.Г. Зарембо.— М.: Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.
9. Воячек А.И. Основы проектирования и конструирования: Учебное пособие. – Пенза: изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008.
10. Гордин П.В, Росляков Е.М., Эвелеков В.И. Детали машин и основы конструирования: Учебное пособие. - СПб.: СЗТУ, 2006.
11. Единая система конструкторской документации. Основные положения.
12. ЕСКД. ГОСТ 2. 105 – 95. Общие требования к текстовым документам.

13. ЕСКД. Эксплуатационные документы ГОСТ 2. 601 – 95.
14. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. ГОСТ 2. 701 – 84.
- Жуков А.Д. Технологическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Жуков. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.
15. Крайнев А.Ф. Идеология конструирования. – М.: Машиностроение, 2003.
16. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление проектами: Справ. пособие. – М.: Высш. Школа, 2001.
17. Мунипов В.М, Зинченко В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учебник – М.: Логос, 2001.
18. Модельно-ориентированное проектирование [Электронный ресурс]: [прогр. курса] // Учебный центр Softline: IT-обучение, тестирование, сертификация: [сайт]. – М.: 1993–2017. – URL: [http://edu.softline.ru/uploads/course\\_program/MBDF.pdf](http://edu.softline.ru/uploads/course_program/MBDF.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 20.03.2017).
19. Обозначения условные графические в схемах. Единая система конструкторской документации.
20. Общие правила выполнения чертежей. Единая система конструкторской документации.
21. Овсянников В.Е., Шпитко Г.Н. Основы проектирования и конструирования машин: Учебное пособие. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2012.
22. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности // «Дополнительное образование и воспитание» №6 (152) 2012.
23. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. – М.: Машиностроение, 1998.
24. Рунге В.Ф., Сеньковский В.В. Основы теории и методологии дизайна. Учебное пособие (конспект лекций). – М.: МЗ-Пресс, 2003
25. Татаринцев, М.И. Радиотехническое конструирование: доп. общеобразоват. общеразвивающая прогр. техн. направленности / М.И. Татаринцев. – Томск: МАОУ ДО ДТДиМ, 2016. – 17 с.
20. Хуторской А.В. Ключевые компетенции: технология конструирования // Народное образование. – 2003. – № 5.