

Министерство образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования Самарской области  
«Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества»

Принята на заседании  
Методического Совета  
Протокол № 2

от « 20 » июль 2023г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности

**“Автоквантум”**  
(автоквантум, углубленный модуль)

Возраст детей: 12-17 лет  
Срок обучения: 1 год

**Разработчик:**  
Новиков Валерий Михайлович  
педагог дополнительного образования

Тольятти, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	10
3. СОДЕРЖАНИЕ.....	12
4. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	144
5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	177
6. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....	199
7. ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ .....	211

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Автоквантум» способствует приобщению учащихся к новейшим техническим, конструкторским достижениям, информационным, а также формированию целостного, системного представления о транспорте и его составных частях и элементах, и неразрывности связей между составными частями транспортной среды.

Дополнительная общеобразовательная программа «Автоквантум» имеет **техническую** направленность. Программы научно-технической направленности в системе дополнительного образования ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Образовательная программа «Автоквантум» создает благоприятные условия для развития творческих способностей учащихся, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной. Программа отвечает потребностям общества, формированию творческих способностей и развитию личности. Этими факторами определяется *выбор уровня и направленности программы*.

Разработка программы опирается на следующие **нормативные документы**:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022 N 642-ФЗ)
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р)
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- 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»
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).

Программы технической направленности в системе дополнительного образования ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся,

организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

**Новизна** дополнительной общеобразовательной программы «Автоквантум» заключается в следующем:

- в основе педагогического подхода лежит вытягивающая модель обучения. Перед обучающимися ставятся задачи, заведомо более сложные, чем те, с которыми они сталкивались в своей практике. Это побуждает к поиску информации, анализу и запросу на получение компетенций, а также формирует самостоятельность и ответственность;
- использование в обучении уникального оборудования даёт возможность реального изготовления с проектированных моделей;
- в рамках программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, построения индивидуальной траектории обучения, формирования познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы обучающихся, а также предоставлены возможности участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня.
- в рамках программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, а также предоставлены возможности участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня.

**Актуальность** программы обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах в области программирования, а также необходимостью повышения мотивации к выбору инженерных профессий и создания системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих профессиональными компетенциями для развития отечественной науки и техники.

**Педагогическая целесообразность программы** обусловлена творческо-практической направленностью, которая является стратегически важным направлением в развитии и воспитании учащихся.

Особое внимание в данной программе уделяется развитию пространственного мышления, умению свободно и осознанно применять агрегаты, узлы и механизмы. Развитие данных способностей важно при создании творческих и инженерных проектов.

Для реализации образовательной программы используются технологии развивающего, исследовательского и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности.

Технологии развивающего обучения позволяют ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать учащихся в различные виды деятельности.

Исследовательские технологии развивают внутреннюю мотивацию ребёнка к обучению, формируют навыки целеполагания, планирования, самооценивания и самоанализа.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов учащихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

**Целью программы** является развитие инженерных компетенций, обучающихся через погружение в транспортную проблематику и ознакомление обучающихся со спецификой инженерной деятельности.

***обучающие:***

- получение более полных знаний по конструкции автомобиля, технологиям изготовления, материаловедению;
- получение практических навыков по 3D-моделированию, работе с электронными устройствами, с ручным инструментом и технологическим оборудованием.

***развивающие:***

- обучение различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- развитие образного, технического и аналитического мышления;
- формирование навыков поисковой творческой деятельности;
- формирование умения анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов;
- формирование навыков использования информационных технологий;

***воспитательные:***

- воспитание личностных качеств: самостоятельности, уверенности в своих силах, креативности;
- формирование навыков межличностных отношений и навыков сотрудничества;
- воспитание интереса к деятельности инженера и последним тенденциям в этой отрасли;
- воспитание бережного отношения к техническим устройствам.

**Адресат программы:** программа ориентирована на обучение 12-17 лет. В этом возрасте перестраиваются познавательные процессы детей (мышление, память, восприятие), которые позволяют успешно осваивать научные понятия и оперировать ими, что позволяет в рамках программы ставить перед детьми сложные задачи, а также использовать сложное оборудование, специализированные компьютерные программы. Учащиеся этого возраста, имеющие достаточную базовую подготовку, уже интересуются конструированием, моделированием,

созданием дизайна с применением компьютерных технологий, поэтому содержание программы адаптировано к данному возрасту.

**Наполняемость групп:** до 12 человек.

Предполагаемый состав групп: дети возраста 12-17 лет, группа формируется в зависимости от возраста детей

**Условия приема:** группы формируются из числа обучающихся, успешно прошедших обучение на базовом модуле.

**Сроки реализации программы:** программа рассчитана 72 академических часа.

**Особенности реализации программы.** Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

**Формы и режим занятий.**

Обучение проводится в очной форме. **Дистанционная** поддержка образовательного процесса осуществляется с помощью веб-сервиса Сферум.

Занятия проводятся один раз в неделю. Продолжительность одного учебного занятия 2 академических часа, продолжительность учебного часа – 45 минут. Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Данная программа является составной частью комплексной программы подготовки и поэтому именно в этой части программой регламентируются встречи с наставником 2 часа в неделю для консультаций и освоения базовых "хардовых" навыков. Самостоятельная подготовка, решение кейсов в проектных командах не ограничивается присутственными часами и расписанием квантума.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

**Формы занятий.** Лекции с выполнением практического задания повторяемого учащимися на аналогичном оборудовании, обсуждения, практические занятия по решению заданий, аналогичных, рассмотренным на лекции, метод кейсов и проектов, игровые и кибер-спортивные формы. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий: создание безопасных технических условий, благоприятного психологического климата, наличие динамических пауз, периодическая смена деятельности.

**Особенности реализации программы.** Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

**Ожидаемые результаты обучения по образовательному компоненту:**

- знает и умеет анализировать элементы транспортной среды;
- знает основы правил дорожного движения и умеет проектировать транспортную инфраструктуру под конкретные условия;
- разбирается в типах и видах транспортных средств, знает их основные характеристики;
- имеет понятие транспортной логистики, понимает как ее планировать;
- знает альтернативные источники питания и умеет конструировать на их основе транспортные средства;
- знает и понимает работу ДВС и систем автомобиля.

**Ожидаемые результаты обучения по развивающему компоненту:**

- находит решение проблемы;
- использует различные источники информации: интернет, книги и журналы, мнение экспертов;
- сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;
- продуктивно участвует в проектной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения результата.

**Ожидаемые результаты обучения по воспитательному компоненту:**

- во время обсуждения (беседы, мозгового штурма) выдвигает собственные идеи;
- не нуждается в постоянной помощи педагога; умеет следовать инструкциям;
- умеет работать в группе;
- демонстрирует осведомленность и интерес к программированию;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, мотивация к целенаправленной познавательной деятельности с целью приобретения профессиональных навыков в ИТ- сфере;
- соблюдает ТБ, бережно относится к оборудованию и техническим устройствам.

## **Психолого-педагогический мониторинг результатов образовательного процесса.**

Психолого-педагогический мониторинг – это систематическая оценка уровня освоения дополнительной программы в течение учебного года. Он складывается из следующих компонентов.

**Входной контроль** осуществляется на первых занятиях с целью выявления стартового образовательного уровня развития детей в форме анкетирования обучающихся.

**Оперативный контроль** осуществляется на каждом учебном занятии с целью отслеживания освоения текущего программного материала, коррекции практических умений.

**Промежуточный контроль** проводится по завершению каждого кейса в форме тестирования или презентации выполненных проектов.

**Итоговый контроль** выполняется по результатам окончания программы в форме презентации итогового инженерного проекта

В конце учебного года результаты всех диагностических процедур обобщаются и определяется уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения обучающимся образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Оценка уровня освоения программы осуществляется по **следующим параметрам и критериям.**

### **Высокий уровень освоения программы:**

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел на 100-80% предметными умениями, навыками и метапредметными учебными действиями, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; самостоятельно выполняет практические задания с элементами творчества;
- По показателю творческой активности: обучающийся проявляет ярко выраженный интерес к творческой деятельности, к достижению наилучшего результата, коммуникабелен, активен, склонен к самоанализу, генерирует идеи, является участником и призером конкурсных мероприятий городского и выше уровня.

### **Средний уровень освоения программы:**



- По показателю теоретической подготовки: у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 79-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- По показателю практической подготовки: у обучающегося объём усвоенных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий составляет 79-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- По показателю творческой активности: обучающийся имеет устойчивый интерес к творческой деятельности, стремится к выполнению заданий педагога, к достижению результата в обучении, инициативен, является участником конкурсного мероприятия учрежденческого уровня.

#### **Низкий уровень освоения программы:**

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания с помощью педагога;
- По показателю творческой активности: обучающийся пассивен, безынициативен, со сниженной мотивацией, нет стремления к совершенствованию в выбранной сфере деятельности, не может работать самостоятельно, отказывается участвовать в конкурсных мероприятиях.

#### **Подведение итогов реализации программы**

В соответствии с календарно-тематическим планом в конце учебного года проводится итоговая аттестация обучающихся в форме презентации итоговых проектов.

Сведения о проведении и результатах итоговой аттестации, обучающихся фиксируются педагогом в журнале учета работы педагога дополнительного образования.

По окончании обучения обучающиеся получают свидетельства об освоении базового модуля дополнительной образовательной программы «Автоквантум». Обучающиеся с высоким и средним уровнем освоения программы получают рекомендацию к обучению на углубленном модуле по программе «Автоквантум».

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№п/п	Название	Часов всего	Кол-во часов		Формы контроля
			теория	практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	опрос
	<b>Модуль «Основы 3D-моделирования»</b>	<b>44</b>	<b>14,5</b>	<b>29,5</b>	
2.	Знакомство с интерфейсом системы КОМПАС-3D.	2	0,5	1,5	практическая работа
3.	Создание эскиза.	4	1	3	практическая работа
4.	Работа с примитивами	6	2	4	практическая работа
5.	Построение модели простой детали.	6	2	4	практическая работа
6.	Листовое моделирование. Построение чертежей.	6	2	4	практическая работа
7.	Построение разверток и сборок.	16	6	10	практическая работа
8.	Слайсинг. Подготовка файлов для печати на 3D-принтере.	4	1	3	практическая работа
	<b>Модуль «Основы программирования Arduino»</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	
9.	Основы схемотехники. Электронные компоненты.	2	1	1	тестирование
10.	Микропроцессор Arduino: основы работы.	2	1	1	тестирование
11.	Среда программирования ArduinoIDE. Скетч.	2	1	1	практическая работа
12.	Основы программирования в среде Arduino IDE.	6	3	3	практическая работа
13.	Цифровые и аналоговые порты.	2	1	1	практическая работа
14.	Программа управления мотором.	4	1	3	практическая работа
	<b>Модуль «Основы работы с высокотехнологичным оборудованием»</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
15.	Токарно-фрезерный станок: принцип работы, ПО, техника безопасности.	2	1	1	практическая работа
16.	Станок лазерной резки: принцип работы, ПО, техника безопасности.	4	2	2	практическая работа

17.	Презентация итогового проекта. Рефлексия курса.	2	-	2	презентация
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>27,5</b>	<b>44,5</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Модуль «Основы 3D-моделирования» 44 часа / 22 занятия**

**Цель:** Изучить аддитивные технологии конструирования и с их применением создать модель движущегося транспортного средства.

**Теория.** Познакомиться с базовыми принципами современного проектирования и конструирования сложных технических устройств. Освоить навыки чтения чертежей деталей и их сборок.

**Практика.** Применить на практике теоретические знания в области аддитивных технологий и научиться проектировать в программе «Компас 3D». По итогу учащиеся научатся создавать модели по чертежу детали, переводить модели в чертежи, создавать сложные сборки, работать с листовым моделированием.

#### **Предметные компетенции:**

- навыки конструирования и моделирования в программе Компас 3D;
- навыки чтения и построения чертежей;
- навыки тестирования устройств и конструкций.

#### **Гибкие компетенции:**

- укрепление навыков групповой и командной работы;
- навыки изобретательской деятельности.

### **Модуль «Основы программирования Arduino», 18 часов / 9 занятий**

**Цель:** Изучить принципы работы микроконтроллеров, их взаимодействие с исполнительными механизмами и датчиками и программированию на языке C++ в среде Arduino IDE и Tinkercad.

**Теория.** Изучить типы и виды микроконтроллеров, принцип работы различных датчиков и исполнительных механизмов, основные принципы программирования микроконтроллеров и основы языка программирования C++.

**Практика.** Учащиеся научатся пользоваться симулятором работы с микроконтроллером Arduino в среде Tinkercad, изучат программирование и управление платой Arduino с помощью программы Arduino IDE. Освоят синтаксис языка C++, научатся писать программы управления датчиками и исполнительными устройствами с помощью микроконтроллеров. Запрограммируют построенную модель транспортного средства для управления с помощью смартфона.

**Предметные компетенции:**

- навыки программирования на языке C++;
- навыки сборки электронных устройств на основе микроконтроллера Arduino и программирование их в среде Arduino IDE;
- навыки работы в симуляторе Tinkercad;
- навыки тестирования устройств и конструкций.

**Гибкие компетенции:**

- укрепление навыков групповой и командной работы;
- навыки логического мышления.

**Модуль «Основы работы с высокотехнологичным оборудованием», 6 часов / 3 занятия**

**Цель:** Изучить современные способы обработки материалов и аддитивные технологии.

Научиться использовать их на практике в работе над будущими проектами.

**Теория.** Применение современных технологий при создании технических устройств. Изучить виды материалов, их применение и способы обработки. Изучить основы работы фрезерного, лазерного станков и 3D принтеров.

**Практика.** Научиться составлению программ для лазерного и фрезерного станка. Изучить программы слайсинга для печати деталей на 3D принтерах. Изготовить тестовые детали на 3D принтере.

**Предметные компетенции:**

- навыки работы в программах лазерного и фрезерного станков;
- навыки получения файлов в программе слайсинга с последующей печатью на 3D принтере;
- навыки тестирования устройств и конструкций

**Гибкие компетенции:**

- укрепление навыков групповой и командной работы;
- навыки пространственного мышления.

## РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Календарный график

Количество учебных недель по программе – 36.

Количество учебных дней по программе – 36.

Каникул нет.

Начало учебного года – 1 сентября, окончание – 31 мая.

Календарно-тематический план представлен в Приложении 1.

### Методическое обеспечение

#### 1. Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

##### Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу.

<b>№</b>	<b>Формы организации</b>	<b>Методы и приемы</b>	<b>Дидактический материал</b>	<b>Формы контроля</b>
1	Лекция с разбором решения практического задания	устное изложение с визуальным рядом, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся материал;	Видео, приложения, шаблоны файлов, веб-доски и веб-плакаты.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.
2	Обсуждение, рефлексия рассмотренных тем	устный опрос в ходе демонстрации видеоряда	Видео-презентация	рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3	Практическое задание, сходное с разбирившимся на лекции;	репродуктивный практический метод; частично-поисковый	Видео, шаблоны исходных файлов, веб-плакаты	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов
4	Проект	исследовательский метод практический метод частично-поисковый	Веб-доски и веб-документы, видео, инструкции по работе над проектом, шаблоны файлов	Защита проекта
5	Соревнование	практический метод	Веб-доски и веб-документы	Подведение итогов.
6	Исследование	исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

## 2. Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы используются:

- тулкит Автоквантума;
- авторские учебные видео и презентации, раздаточный материал к каждой теме;
- специализированная литература по автомобилестроительной тематике;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

### 3. Информационное обеспечение

#### Используемые интернет-ресурсы

<b>№ п/п</b>	<b>Интернет-адрес</b>	<b>Название ресурса</b>	<b>Где используется и для чего</b>
1	<a href="https://www.youtube.com/@annaveselova">https://www.youtube.com/@annaveselova</a>	Обучение работе в программе Компас-3D. Видеоуроки.	Модуль «Основы 3D-моделирования»
2	<a href="https://www.youtube.com/@AlexGyverShow">https://www.youtube.com/@AlexGyverShow</a>	Видеоуроки Alex Gyver. Программирование микроконтроллеров Arduino.	Модуль «Основы программирования Arduino»
3	<a href="https://3dtoday.ru/">https://3dtoday.ru/</a>	Приемы и технологии работы с 3D принтерами.	Модуль «Основы работы с высокотехнологичным оборудованием»



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,

### *использованной при составлении данной программы*

#### **Нормативные документы**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022 N 642-ФЗ)
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р)
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. 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»
5. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р)
7. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://pioner-samara.ru/content/metodicheskaya-deyatelnost> .
8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: [pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek\\_dop\\_rf15.doc](http://pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc).

#### **Общепедагогическая, психологическая и методическая литература**

1. Буйлова, Л.Н. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей / Л.Н. Буйлова, Н.В. Кленова, А.С. Постников [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. В помощь педагогу. – Режим доступа: <http://doto.ucoz.ru/metod/>.

2. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. – Гомель : ИПП «Сож», 1999. – 88 с.
3. Конасова, Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей. ФГОС. / Н.Ю. Конасова. - Волгоград: Учитель, 2016. – 121с. – (Образовательный мониторинг).

#### **Специальная литература**

1. Мажет Марджи Самоучитель по программированию. /пер. с англ. М.Гескиной и С. Таскаевой – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017
2. Программирование для детей./ К.Вордерман, Дж. Вудкок, Ш. Макаманус и др.; пер. с англ. С.Ломакина. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015
3. Креативное программирование. К.Бреннан, К. Болкх, М. Чунг./ Гарвардская Высшая школа образования, 2017.
4. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. Компас-3D LT. Спб, 214.
5. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе Компас-3D. Практикум. – Спб.: БХВ-Петербург, 2010.
6. Герасимов А.А. Самоучитель Компас-3D. Трехмерное проектирование. – Спб.: БХВ-Петербург, 2008. - 400 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

сроки	№ занятия	Название	Формы занятия. Форма подведения итогов	Кол-во часов	
				теория	практика
04 – 10 сентября	1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	опрос	1	1
		<b>Модуль «Основы 3D-моделирования»</b>	<b>40</b>	<b>14,5</b>	<b>29,5</b>
11 – 17 сентября	2.	Знакомство с интерфейсом системы КОМПАС-3D.	практикум	0,5	1,5
18 – 24 сентября	3.	Создание эскиза.	практикум	0,5	1,5
25 сентября – 01 октября	4.	Обработка ошибок построения эскиза	практикум	0,5	1,5
02 – 08 октября	5.	Работа с примитивами.	практикум	1	1
09 – 15 октября	6.	Построение вспомогательных элементов.	практикум	0,5	1,5
16 – 22 октября	7.	Редактирование примитивов. Использование сетки и привязки	практикум	0,5	1,5
23 – 29 октября	8.	Построение модели простой детали.	практикум	1	1
30 октября – 05 ноября	9.	Построение модели простой детали.	практикум	1	1
06 - 12 ноября	10.	Построение модели простой детали.	практикум	-	2
13 - 19 ноября	11.	Листовое моделирование.	практикум	1	1
20 - 26 ноября	12.	Построение чертежей.	практикум	1	1
27 ноября – 03 декабря	13.	Построение чертежей.	практикум	-	2
04 – 10 декабря	14.	Общие принципы построения разверток.	практикум	0,5	1,5
11 – 17 декабря	15.	Построение разверток.	практикум	-	2
18 – 24 декабря	16.	Построение деталей в сборках.	практикум	0,5	1,5
25 декабря – 31 декабря	17.	Устранение ошибок в сборках.	практикум	1	1
		<b>II полугодие</b>			

08 - 14 января	18.	Определение зависимостей в сборках.	практикум	1	1
15 - 21 января	19.	Построение сборок. Подборки.	практикум	1	1
22 - 28 января	20.	Построение подвижных сборок.	практикум	1	1
29 января - 04 февраля	21.	Объединение сборок и подборок.	практикум	1	1
05-11 февраля	22.	Слайсинг.	практикум	0,5	1,5
12 – 18 февраля	23.	Подготовка файлов для печати на 3D-принтере.	практикум	0,5	1,5
		<b>Модуль «Основы программирования Arduino»</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
19 - 25 февраля	24.	Основы схемотехники. Электронные компоненты.	лекция тест	1	1
26 февраля - 03 марта	25.	Микропроцессор Arduino: основы работы.	лекция тест	1	1
04 - 10 марта	26.	Среда программирования ArduinoIDE. Скетч.	практикум	1	1
11 - 17 марта	27.	Среда Arduino IDE: знакомство с интерфейсом.	практикум	1	1
18 - 24 марта	28.	Линейные, алгоритмические и циклические алгоритмы.	практикум	1	1
25 марта – 31 марта	29.	Функции и модули.	практикум	1	1
01-07 апреля	30.	Цифровые и аналоговые порты.	практикум	1	1
08 - 14 апреля	31.	Программа управления мотором.	практикум	1	1
15 – 21 апреля	32.	Отладка программы управления мотором	практикум	-	2
		<b>Модуль «Основы работы с высокотехнологичным оборудованием»</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
22 - 28 апреля	33.	Токарно-фрезерный станок: принцип работы, ПО, техника безопасности.	лекция практическая работа	1	1
29 апреля – 05 мая	34.	Станок лазерной резки: принцип работы, техника безопасности.	лекция, практическая работа	1	1
06 – 12 мая	35.	Станок лазерной резки: программное обеспечение.	лекция, практическая работа	1	1
13 - 19 мая	36.	Презентация итогового проекта. Рефлексия курса.	презентация	-	2
		<b>ИТОГО:</b>		<b>27,5</b>	<b>44,5</b>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### Входная диагностика

---

Входная диагностика проводится на первом занятии.

#### Ход проведения диагностики

Обучающиеся разбиваются на группы (пары) и выполняют задания. Использовать можно любые источники: Интернет, собственные знания, учебные пособия, которые находятся в кабинете. Время выполнения заданий каждого тура ограничено. По окончании каждого тура обучающиеся презентуют результаты своей работы. Если ребенок не хочет работать в группе, можно разрешить ему выполнение заданий индивидуально, отразив это в диагностической карте в метрике «Умение работать в команде».

#### I. Теоретический тур.

1. По результатам опроса других обучающихся сделать структуру временных и финансовых затрат автовладельцев на содержание автомобилей. Выявить зависимость от стоимости автомобиля. Изучить возможности снижения этих затрат.

#### II. Практический тур

Из элементов конструктора LEGO нужно построить модель транспортного средства, которое при равном количестве деталей в своей конструкции могло бы достичь лучших результатов в двух видах состязаний: на скорость преодоления мерного участка пути; на дальность пробега. Количество деталей в конструкции не должно превышать 40 шт. Разрешается использовать не более двух моторов.

Наставник методом наблюдения определяет уровень hard и Гибкие компетенции, определяя их как высокий, средний и низкий. Результат диагностики заносится в карту.

### Примерный вид диагностической карты

<b>ФИО</b>	
<b>Метрика</b>	<b>Уровень</b>
Умение осуществлять эффективный поиск информации	В / С / Н
Общая предметная осведомленность	В / С / Н
Умение работать в команде	В / С / Н
Конструкторские и инженерные навыки	В / С / Н
Умение презентовать выполнение задания	В / С / Н

## Итоговая аттестация

При подготовке к защите проекта учащимся необходимо подготовить презентацию и доклад, в котором отражаются основные этапы работы над проектом, основные результаты работы. Можно предложить в помощь обучающимся заполнить следующий шаблон:

1. Аннотация.
2. Содержание.
3. Постановка задачи:
  - a. актуальность и проблематика проекта
  - b. исследование существующих аналогов
4. Описание проекта:
  - a. техническое задание)
  - b. описание необходимых ресурсов
  - c. планирование работы по проекту
5. Тестовые примеры
  - a. результаты работы по проекту
  - b. Скриншоты/фото результатов работы
  - c. пути улучшения результатов

### Лист оценивания проекта

<i>Критерий оценивания</i>	<i>Группа 1</i>	<i>Группа 2</i>	<i>...</i>
Актуальность проекта			
Соответствие содержания проекта заявленной проблематике			
Техническая сложность разработанного устройства/решения			
Оригинальность устройства/решения			
Степень разработанности устройства/решения			
Итоговое количество баллов			