

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 8 от 15.08.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
\_\_\_\_\_ А.Н. Слизько  
Приказ № 840-д от 15.08.2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности, реализуемая в сетевой форме  
«Траектория успеха: от школы до карьеры»  
*Стартовый уровень***

Возраст обучающихся: 13-17 лет  
Срок реализации: 1 год (*90 часов*)

Авторы-составители:  
Микрюков И.А., ПДО  
Дементьева Е.А., методист

г. Екатеринбург, 2024

# **I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ**

## **1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Траектория успеха – от школы до карьеры» (далее – Программа) реализуется в сетевой форме на основании договора между Базовой организацией и Организацией-участником.

ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является Базовой организацией, Организация-участник определяется на этапе заключения договора о сетевой форме реализации программы.

В основе программы – модель развития обучающихся по траектории: школа – дополнительное образование – высшее учебное заведение – работодатель. Со стороны организации – участника отбираются обучающиеся, имеющие высокие показатели успеваемости по предметам физика, математика, информатика, технология, и формируется профильный технический класс. Данные предметы в отобранном классе преподаются в углубленной форме. Высшие учебные заведения и работодатели из реального экономического сектора привлекаются в качестве предприятий-партнеров.

На первом году обучающиеся знакомятся со стартовыми инженерными направлениями в рамках модуля «Инженерная робототехника». Ими будет изучено моделирование в программе Компас-3D, а также робототехника и микроэлектроника. В рамках программы обучающиеся выезжают на экскурсии на предприятия-партнеры для более близкого ознакомления с техническими профессиями. Результатом является выполнение итогового кейса от организаций партнеров.

Со стороны организации-участника реализуется модуль, предполагающий изучение теоретических основ проектной деятельности, которые в последствии обучающиеся используют для реализации кейсов и проектов, созданных в процессе обучения.

Траектория обучения стартового уровня предполагает обязательное изучение двух модулей:

1) Модуль «Индивидуальный проект» (**реализует Организация-участник в объеме 20 ак. часов**). Модуль включает теоретические основы жизненного цикла проекта для дальнейшего использования полученных знаний при решении простых кейсовых заданий и создании проекта.

2) Модуль «Инженерная робототехника» (**реализует Базовая организация в объеме 70 ак. часов**). Модуль включает изучение современных навыков и модулей таких как, 3D моделирование, изучение микроконтроллеров с помощью платформы Arduino, основам аддитивных и лазерных технологий.

Название программы определяется ее основной идеей – маршрутом обучающегося, приводящим его к профессиональному самоопределению: школа – дополнительное образование – высшее учебное заведение – работодатель.

В программу заложен метод проектной и кейсовой деятельности, который выступает в системе общего и дополнительного образования в качестве «инструмента», позволяющего решать образовательные, компетентностные, воспитательные задачи. Проект, как результат обучения, может стать как самостоятельным продуктом, так и может быть представлен в конкурсной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Траектория успеха – от школы до карьеры» имеет **техническую направленность**, что позволяет обучающимся приобщиться к техническим знаниям в области инновационных технологий.

***Программа разработана с учетом требований следующих нормативно-правовых документов:***

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ» (редакция № 178-ФЗ от 28.04.2023);

- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- 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»;
- Приказ Министерства Просвещения России от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме 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)»;
- Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции

развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

### ***Актуальность***

Актуальная повестка развития образования в России предполагает взаимодействие общего и дополнительного образования. Сетевая форма обучения – один из «инструментов», который способствует повышению качества образовательных результатов обучающихся, подготовке нового поколения технологических лидеров, инженеров и ученых посредством использования возможностей дополнительного образования (Концепция развития дополнительного образования детей до 2023 года)

Программа позволяет аккумулировать лучший опыт Базовой организации и Организации – участника, направлена на повышение качества образования, расширение доступа обучающихся к современным образовательным технологиям и средствам обучения.

Распространение эффективных моделей интеграции основного общего и дополнительного образования (включая сетевую форму реализации образовательных программ) в том числе возможно через предметную область «Индивидуальный проект». Работа над индивидуальным проектом – особая форма организации деятельности обучающегося. В детских технопарках «Кванториум» проектная деятельность встроена в процесс обучения, что позволяет успешно включать её в сетевую форму реализации программ.

Сетевая форма реализации программы позволяет привлечь большее количество детей к технической проектной деятельности, повысить доступность участия в конкурсах. Опыт реализации проектов, наличие специалистов и оборудования позволяет восполнить дефициты образовательных организаций в области проектной деятельности.

***Отличительными особенностями программы*** является взаимосвязь тем, реализуемых в Базовой организации, с углубленной программой таких школьных предметов, как математика, физика, информатика и технология, а также модульное структурирование содержания программы. Каждый модуль

является структурной единицей образовательной программы и имеет определенную логическую завершенность по отношению к результатам обучения.

Программа включает стартовый уровень сложности.

### **Стартовый уровень**

В рамках модуля «Индивидуальный проект» предполагается изучение теоретических основ жизненного цикла проекта для дальнейшего использования полученных знаний при оформлении итогового проекта (кейса). Реализуется педагогами Организации – участника.

В рамках модуля «Инженерная робототехника» предполагается обучение учеников школ предмету технологии с изучением современных навыков и модулей таких как, 3D моделирование, изучение микроконтроллеров с помощью платформы Arduino, основам аддитивных и лазерных технологий. Итогом данного образовательного модуля является разработка итогового кейса с демонстрацией полученных знаний и навыков в течении учебного года, а также его публичной защиты. Реализуется педагогами Базовой организации.

### ***Адресат сетевой программы***

Дополнительная общеразвивающая программа «Траектория успеха: от школы до карьеры» предназначена для обучающихся организации-участника в возрасте 13 – 17 лет, проявляющих интерес к проектной деятельности, областям знаний технической направленности, имеющих высокую успеваемость по таким школьным предметам, как математика, физика, информатика и технология.

*Количество обучающихся в группе* – 12-14 человек. Распределение обучающихся по группам согласуется совместно с Организацией-участником. Состав групп постоянный.

*Место проведения занятий:* Место проведения занятий по модулям «Инженерная робототехника» и «Индивидуальный проект» определяется в

соответствии с договором о сетевой форме реализации образовательных программ.

### ***Возрастные особенности***

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности подростков 13-17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. Особенности развития возрастной группы 13-17 лет является, личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоуважение.

**Подростковый возраст (от 13 до 14 лет)** является переходным, наиболее кризисным периодом жизни большинства детей, поскольку именно в этом возрасте все компоненты личности начинают бурно развиваться, претерпевая значительные изменения. Для этого возраста характерны максимальные диспропорции в уровне и темпах развития. Появляется подростковое чувство взрослости, что приводит к типичным возрастным конфликтам и преломлению самосознания подростка. Это период завершения детства: возникает обращенность в будущее, рост самосознания и интерес к собственному «Я».

Роль ведущей деятельности в подростковом возрасте играет социально-значимая деятельность, средством реализации которой служит: учение, общение со сверстниками, общественно-полезный труд. При этом учебная деятельность сохраняет свою актуальность, но в психологическом отношении отступает на задний план. Основное противоречие подросткового периода – настойчивое стремление ребенка к признанию своей личности взрослыми при отсутствии реальной возможности утвердить себя среди них.

Характерные новообразования подросткового возраста – стремление к самообразованию и самовоспитанию, полная определенность склонностей и профессиональных интересов. Подросток стремится осмыслить свои права и обязанности, оценить свое прошлое, обдумать настоящее, утвердить и понять самого себя. Формируется стремление быть и считаться взрослым. Чувство

взрослости как проявление самосознания является стержневым, структурным центром личности.

Мощным фактором саморазвития в старшем подростковом возрасте становится появившийся интерес к вопросу: «Каким я могу стать в будущем?» Именно с таких размышлений начинается перестройка мотивационной сферы, обусловленной ориентацией на будущее.

Внимание в **юношеском возрасте (от 15-17 лет)** является произвольным и может быть полностью организовано и контролируется самим школьником. Объем внимания, способность длительно сохранять интенсивность и переключаться с одного предмета на другой увеличиваются. Вместе с тем, внимание подростка становится более избирательным, существенно зависящим от направленности его интересов.

Социальная ситуация развития в старшем подростковом возрасте приводит к необходимости самоопределения и планированию собственного будущего. Социально-значимая деятельность является ведущей, средством реализации выступает учебно-профессиональная деятельность, наработка необходимых навыков. Познавательная деятельность направлена на познание профессий – в данном случае освоение «жестких» компетенций. Преимущественно развивается познавательная сфера психики. В мышлении «старших подростков» происходит переход от словесно-логического к гипотетико-рассуждающему мышлению, что приводит в перспективе к обобщенности и абстрактности. Новообразования возраста – абстрактное мышление, самосознание, автономная мораль, определение собственных ценностей и планов на будущее, формирование мировоззрения, навыков самообразования.

#### ***Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий***

На площадке базовой организации занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа - 40 мин. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут.

На площадке организации участника занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа - 40 мин. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут.

**Срок освоения общеразвивающей программы** определяется содержанием программы и составляет 90 ак. часов (1 год).

**Формы обучения:** Обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Траектория успеха: от школы до карьеры» осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных технологий.

### **Объем общеразвивающей программы**

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы: 90 академических часов:

- 1) Организация-участник: модуль «Индивидуальный проект» (20 ак. часов);
- 2) Базовая организация: «Инженерная робототехника» (70 ак. часов).

**Программа направлена** на формирование определенных компетенций - «гибких навыков» и «жестких навыков».

«Гибкие навыки» – комплекс неспециализированных, важных надпрофессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность, являются сквозными, однако не связаны с конкретной предметной областью. [2]

«Жесткие навыки» – профессиональные навыки, которым можно научить и которые можно измерить. [3]

По окончании реализации программы детский технопарк «Кванториум» проводит итоговую аттестацию, предполагающую защиту разработанных технических решений (продукта). Обучающиеся, успешно освоившие программу, получают свидетельство об обучении. Содержание программы позволяет подготовить обучающихся к переходу на базовый уровень программы «Траектория успеха: от школы до карьеры», а также к участию в конкурсах и олимпиадах по соответствующему профилю.

## 2. Цель и задачи программы

**Цель программы:** формирование у обучающихся навыков работы с высокотехнологичным оборудованием в рамках проектной деятельности.

**Задачи:**

**Обучающие:**

– сформировать представления о направлениях и перспективах изучения робототехники, электроники, 3D-проектирования, конструирования и программирования;

– сформировать представления о принципах работы электроники, компьютерных технологий, состоянии и перспективах развития компьютерных технологий;

– сформировать навыки работы с лазерными технологиями, технологиями 3D-печати, микроконтроллерами Arduino;

– обучить основным этапам жизненного цикла проекта;

– способствовать формированию навыков владения технической терминологией.

**Развивающие:**

– сформировать умение презентовать результат своей деятельности;

– сформировать навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

– обучить оценке результатов совместной и/или индивидуальной деятельности;

– сформировать умение организовать свое рабочее место в соответствии с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

### ***Воспитательные:***

- сформировать умение работать в группе, поддерживать отношения делового сотрудничества, уважительно относиться к мнению окружающих;
- сформировать представление о бережном отношении к материально-техническим ценностям;
- сформировать интерес к исследовательской и проектной деятельности;
- сформировать навыки самоорганизации и ответственно относиться к обучению.

### **2.1. Цель и задачи модуля «Индивидуальный проект»**

**Цель:** формирование навыков применения проектной технологии для реализации технического проекта.

#### **Задачи:**

#### ***Обучающие:***

- познакомить с алгоритмом работы над проектом, структурой проекта, видами проектов и проектных продуктов;
- познакомить со способами формулировки проблемы, проблемных вопросов;
- способствовать формированию умения определять цель, ставить задачи, составлять и реализовывать план проекта;
- познакомить с различными источниками информации, ресурсами;
- сформировать умения оформлять письменную часть проекта, презентацию;
- познакомить с критериями оценивания проекта;
- научить составлять отчет о ходе реализации проекта.

## **2.2. Цели и задачи модуля «Инженерная робототехника»**

**Цель:** формирование базовых инженерных компетенций у обучающихся посредством практико-ориентированной деятельности с использованием различного высокотехнологичного оборудования и ПО.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- обучить основам проектирования в САПР и созданию 2D и 3D-моделей;
- обучить основам электроники и программирования микроконтроллеров Arduino;
- сформировать базовые навыки работы на лазерном и аддитивном оборудовании;
- способствовать формированию технической грамотности.

### 3. Содержание общеразвивающей программы

#### 3.1 Учебный план

*Таблица №1*

<b>Модуль</b>	<b>Всего</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>
<b>Стартовый уровень (90 ак. часов)</b>			
Индивидуальный проект	20	10	10
Инженерная робототехника	70	17	53

### 3.2 Учебный (тематический) план

#### Стартовый уровень

#### Модуль «Индивидуальный проект»

Таблица №2

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Определение понятия «проект» и его понятийно-содержательные элементы. Инструктаж по ТБ	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
2.	Тема, цель и задачи учебного проекта	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
3.	Структура проекта. Главы «Введение», «Заключение»	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
4.	Структура проекта. Теоретическая часть	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
5.	Структура проекта. Практическая часть	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
6.	Основы работы в текстовых редакторах	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
7.	Правила оформления письменной части проекта. ГОСТ	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
8.	Оформление списка литературы	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
9.	Особенности подготовки к защите проекта	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
10.	Основы работы в программах для создания презентаций	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
<b>Итого:</b>		<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	

## Содержание учебного (тематического) плана

### Стартовый уровень

#### Модуль «Индивидуальный проект»

*Таблица №3*

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Определение понятия «проект» и его понятийно-содержательные элементы	Основные понятия проектной деятельности, виды исследовательских работ. Определение понятия «учебный проект». Инструктаж по ТБ.	Рассмотрение примеров исследовательских работ и соотнесение их с определёнными видами
2.	Тема, цель и задачи учебного проекта	Определения понятий «тема», «цель» и «задача», их связь и правила формулирования	Формулирование цели в рамках конкретных тем, формулирование задач к сформулированным целям
3.	Структура проекта. Главы «Введение», «Заключение»	Основные части глав «Введение», «Заключение». Правила проведения рефлексии и сопоставления цели, задач и полученного результата	Рассмотрение примеров составления глав «Введения», «Заключение». Составление главы введение для конкретной темы
4.	Структура проекта. Теоретическая часть	Шаги написания теоретической части и возможные подглавы. Правила поиска информации в различных ресурсах	Поиск информации и составление черновика теоретической части по конкретной теме
5.	Структура проекта. Практическая часть	Шаги написания практической части и возможные подглавы, методы исследования	Рассмотрение примеров, общее обсуждение возможных вариантов составления практической части для различных проектов
6.	Основы работы в текстовых процессорах	Предназначение текстовых процессоров и их основные функции. Работа в Microsoft Office Word и LibreOffice Writer. Правила форматирования документов	Изучение документов с правильным форматированием. Практическое изучение функций текстовых редакторов
7.	Правила оформления письменных работ учащихся. ГОСТ	Основные требования к структуре работы. Правила оформления титульного листа. ГОСТ	Исправление ошибок в данном проекте. Оформление титульного листа шаблона письменной работы
8.	Оформление списка литературы. Правила оформления текстуальной части письменных работ	Оформление списка литературы. Правила оформления текстуальной	Оформление списка литературы. Оформление текстуальной части в шаблоне письменной работы

		части письменных работ. ГОСТ	
9.	Особенности подготовки к защите письменных работ	Подготовка текста выступления. Подготовка отзывов и рецензий. Общие правила процедуры защиты письменных работ	Рассмотрение готового «защитного слова» для исследовательской работы
10.	Основы работы в программах для создания презентаций	Основные функции программ для создания презентаций. Работа в Microsoft Office PowerPoint и LibreOffice Impress. Правила создания и оформления презентаций	Изучение презентаций с правильным форматированием

**3.3. Учебный (тематический) план**  
**Стартовый уровень**  
**Модуль «Инженерная робототехника»**

*Таблица №4*

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Основы Компас – 3D</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. «Что значит быть честным?»	2	1	1	Опрос, практическая работа
1.2	Основы начертательных режимов	6	2	4	Опрос, практическая работа
1.3	Основы твердотельного моделирования	10	3	7	Опрос, практическая работа
1.4	Создание сборок	4	1	3	Опрос, практическая работа
1.5	Подготовка к лазерной и аддитивной технологиям( в Кванториуме)	2	-	2	Практическая работа
<b>2.</b>	<b>Arduino</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	
2.1	Основы кода с помощью платформ Tinkercad/Wokwi( в лицее)	4	4	-	Опрос
2.2	Подключения компонентов с помощью платформ Tinkercad/Wokwi( в лицее)	6	2	4	Опрос, практическая работа
2.3	Работа с физическими контроллерами, программирование различных цепей	10	-	10	Практическая работа
<b>3.</b>	<b>Аддитивные и лазерные технологии</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
3.1	Работа с 3D принтером и печатью	2	-	2	Практическая работа
3.2	Работа с помощью лазерного станка	4	2	2	Практическая работа
<b>4.</b>	<b>Итоговый кейс</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	
4.1	Получение задания	2	1	1	Опрос, практическая работа
4.2	Выполнение кейса	14	-	14	Практическая работа
4.3	Защита кейса	2	1	1	Презентация

4.4	Рефлексия	2	-	2	Опрос
<b>Итого:</b>		<b>70</b>	<b>17</b>	<b>53</b>	

## Содержание учебного (тематического) плана

### Стартовый уровень

#### Модуль «Инженерная робототехника»

*Таблица №5*

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Основы Компас – 3D</b>		
1.1	Вводное занятие	Знакомство с программой Инструктаж по ТБ. «Что значит быть честным?»	Игра на знакомство
1.2	Основы начертательных режимов	Основы начертательной геометрии: чертеж, линии, основные виды и инструменты по созданию чертежей	Работа с видами
1.2	Основы начертательных режимов	Основные инструменты по созданию чертежей	Самостоятельная работа на бумаге по выданным деталям
1.2	Основы начертательных режимов	-	Практическая работа по чтению чертежей
1.3	Основы твердотельного моделирования	Знакомство с основами твердотельного моделирования.	Создание простых геометрических фигур
1.3	Основы твердотельного моделирования	-	Создание модели игрального кубика
1.3	Основы твердотельного моделирования	Изучение функций	Команды построения моделей: выдавливание.
1.3	Основы твердотельного моделирования	Чтение чертежей	Создание деталей по чертежам
1.3	Основы твердотельного моделирования	-	Создание деталей по чертежам
1.4	Создание сборок	Изучение взаимосвязей деталей	Настройка цветов сборочной конструкции
1.4	Создание сборок	-	Создание сборочной конструкции
1.5	Подготовка к лазерной и аддитивной технологиям	-	Изучение форматов
<b>2.</b>	<b>Arduino</b>		
2.1	Основы кода с помощью платформ Tinkercad/Wokwi( в лицее)	Изучение основ работы с ардуино, структура скетча	-
2.1	Основы кода с помощью платформ Tinkercad/Wokwi( в лицее)	Изучение основ работы с ардуино, структура скетча	-

2.2	Подключения компонентов с помощью платформ Tinkercad/Wokwi (в лицее)	Принцип подключения компонентов	-
2.2	Подключения компонентов с помощью платформ Tinkercad/Wokwi (в лицее)	-	Создание простейших цепей
2.2	Подключения компонентов с помощью платформ Tinkercad/Wokwi (в лицее)	-	Создание простейших цепей
2.3	Работа с физическими контроллерами, программирование различных цепей	-	Подключение двигателей
2.3	Работа с физическими контроллерами, программирование различных цепей	-	Подключение светодиодов
2.3	Работа с физическими контроллерами, программирование различных цепей	-	Подключение датчиков
2.3	Работа с физическими контроллерами, программирование различных цепей	-	Подключение датчиков
2.3	Работа с физическими контроллерами, программирование различных цепей	-	Подключение датчиков
<b>3.</b>	<b>Аддитивные и лазерные технологии</b>		
3.1	Работа с 3D принтером и печатью	-	Печать с помощью принтера
3.2	Работа с помощью лазерного станка	Изучение CorelDRAW	-
3.2	Работа с помощью лазерного станка	-	Работа на лазерном станке
<b>4.</b>	<b>Итоговый кейс</b>		
4.1	Получение задания	Получение задания	Определение основных целей и задач
4.2	Выполнение кейса	-	Моделирование деталей
4.2	Выполнение кейса	-	Моделирование деталей
4.2	Выполнение кейса	-	Разработка электрической цепи
4.2	Выполнение кейса	-	Программирование компонентов

4.2	Выполнение кейса	-	Программирование компонентов
4.2	Выполнение кейса	-	Изготовление деталей
4.2	Выполнение кейса	-	Сборка, проверка работоспособности
4.3	Защита кейса	Выступление	Презентация
4.4	Рефлексия	-	Подведение итогов учебного года

#### **4. Планируемые результаты общеразвивающей программы**

##### ***Обучающие:***

- иметь представления о направлениях и перспективах изучения робототехники, электроники, 3D-проектирования, конструирования и программирования;
- иметь представления о принципах работы электроники, компьютерных технологий, состоянии и перспективах развития компьютерных технологий;
- владеть навыками работы с лазерными технологиями, технологиями 3D-печати, микроконтроллерами Arduino;
- знать основные этапы жизненного цикла проекта;
- владеть технической терминологией.

##### ***Метапредметные результаты:***

- уметь презентовать результат своей деятельности;
- владеть навыками работы с различными источниками информации, уметь самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- уметь оценивать результаты совместной и/или индивидуальной деятельности;
- уметь организовать свое рабочее место в соответствии с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

##### ***Личностные результаты:***

- уметь работать в группе, поддерживать отношения делового сотрудничества, уважительно относиться к мнению окружающих;
- иметь представление о бережном отношении к материально-техническим ценностям;
- проявлять интерес к исследовательской и проектной деятельности;

- владеть навыками самоорганизации и ответственно относиться к обучению.

#### **4.1 Модуль «Индивидуальный проект»**

##### ***Предметные результаты:***

- знать алгоритмы работы над проектом, структуру проекта, виды проектов и проектных продуктов;
- знать способы формулировки проблемы, проблемных вопросов;
- уметь определять цель, ставить задачи, составлять и реализовывать план проекта;
- уметь пользоваться различными источниками информации, ресурсами;
- уметь представлять проект в виде презентации, оформлять письменную часть проекта;
- знать критерии оценивания проекта, оценивать свои и чужие результаты;
- уметь составлять отчет о ходе реализации проекта.

#### **4.2 Модуль «Инженерная робототехника»**

##### ***Предметные результаты:***

- владеть основами проектирования в САПР и созданию 2D и 3D-моделей;
- знать основы электроники и программирования микроконтроллеров Arduino;
- иметь базовые навыки работы на лазерном и аддитивном оборудовании;
- обладать технической грамотностью.

## II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 1. Календарный учебный график

Таблица №18

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
<b>Модуль «Инженерная робототехника»</b>		
1	Количество учебных недель	35
2	Количество учебных дней	35
3	Количество часов в неделю	2
4	Количество часов на учебный период	70 часов
5	Начало занятий	Определяется приказом о начале реализации образовательных программ учреждения.
<b>Модуль «Индивидуальный проект»</b>		
1	Количество учебных недель	10
2	Количество учебных дней	10
3	Количество часов в неделю	2
4	Количество часов на учебный период	20 часов
5	Начало занятий	Определяется приказом о начале реализации образовательных программ учреждения.

Сроки реализации программы определяются договором о сетевом взаимодействии. Образец оформления рабочей программы представлен в Приложении 5.

## **2. Условия реализации общеразвивающей программы**

### **Стартовый уровень**

#### **Материально-техническое обеспечение**

##### **Модуль «Индивидуальный проект»**

###### **Требования к помещению:**

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

###### **Оборудование:**

- напольная мобильная стойка для интерактивных досок с площадкой для крепления проекторов к стойке;
- МФУ формата А4;
- соединение с интернетом;
- компьютеры и ноутбуки (графические станции) на каждого обучающегося и преподавателя;
- система видео-конференц-связи.

###### **Кадровое обеспечение**

Теоретические и практические занятия модуля стартового уровня реализуются педагогом Организации-участника, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности.

Уровень образования педагога: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, высшее образование – специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю программы. Профессиональная категория: без требований к категории.

## **Модуль «Инженерная робототехника»**

### **Требования к помещению:**

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

### **Оборудование:**

- моноблочное интерактивное устройство/1/2;
- 3D-принтер HERCULES;
- 3D-принтер «Гелиос 1»;
- МФУ лазерное Kyocera ECOSYS M2540dn;
- лазерный гравер;
- штангенциркуль электронный ШЦЦ 1-150;
- arduino Nano;
- arduino UNO;
- ноутбуки.

### **Информационное обеспечение:**

- тематические видео;
- презентации по теме занятия.

### **Кадровое обеспечение**

Теоретические и практические занятия модулей базового уровня реализуются педагогами Базовой организации, обладающими профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности.

Уровень образования педагогов: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, высшее образование – специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации:

образование педагогов соответствует профилю программы.  
Профессиональная категория: без требований к категории.

### 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

- *способы и формы выявления результатов*: самостоятельные работы, практические работы, оценка результатов работы над кейсом, портфолио и т.д.
- *способы и формы фиксации результатов*: журнал посещаемости, ведомость успеваемости, проекты учащихся;
- *способы и формы предъявления и демонстрации результатов*: результаты выполнения учебных кейсов, выполнение итогового проекта/кейса.

Входной контроль при приёме по данной общеразвивающей программе производится Организацией-участником при формировании группы – на обучение зачисляются обучающиеся, имеющие высокую успеваемость по предметам: физика, информатика, математика и технология по итогам учебного года, предшествующего зачислению на программу.

Входная диагностика определения уровня умений, навыков проводится в начале обучения после зачисления на стартовый уровень программы согласно предложенной форме и является входной оценкой мониторинга (Приложение 1). Входная диагностика отвечает педагогическому запросу отслеживания компьютерной грамотности на начальном этапе и проводится педагогом.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- входная диагностика (Приложение 1);
- промежуточная и итоговая аттестация по уровням программы (Приложения 2).

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется педагогом по ходу занятий. Способы проверки уровня освоения тем: опрос, тестирование, решение задач, оценка выполненных практических работ.

Шкала оценки промежуточного и итогового контроля приведена в Приложении 3.

По окончании обучения баллы результатов промежуточной аттестации по модулям суммируются и переводятся в один из уровней освоения программы, согласно таблице №19. Свидетельство об освоении стартового уровня программы выдается в случае, если обучающимся была освоена программа как минимум на среднем уровне.

### **Уровень освоения программы по окончании обучения**

*Таблица №19*

<b>Баллы, набранные учащимся</b>	<b>Уровень освоения</b>
0-49	Низкий
50-79	Средний
80-100	Высокий

Оценивая личностные качества обучающихся, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся (Приложение 4).

#### 4. Методические материалы

В образовательном процессе используются следующие *методы обучения*:

- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- практический (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций и т. д; для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

- **Принцип научности.** Его сущность состоит в том, чтобы обучающийся усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.
- **Принцип наглядности.** Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.
- **Принцип доступности,** учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью.

Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

– **Принцип осознания процесса обучения.** Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

– **Принцип воспитывающего обучения.** Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная, фронтальная, групповая.

**Формы проведения занятия:**

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита кейсов.

**Педагогические технологии:** индивидуализации обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

**Дидактические материалы:**

Методические пособия, разработанные преподавателем с учетом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии.

## 5. Список литературы

### Литература и периодические издания, использованные при написании программы

1. Боровков А.И. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. - 93 с.
2. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вышнепольский И.С. «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений» / В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский – М.: «Астрель», 2015. – 221 с.
3. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V19. / А.А. Герасимов - СПб: БХВ-Петербург, 2021. - 400 с.
4. Коллектив авторов. Философия техники: Учебн. пособие. / И. В. Вишев, В. И. Гладышев Е. В. Гредновская, А. А. Дыдров и др. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 2020. - 329 с.
5. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций / В.Н. Малюх –М.: ДМК Пресс, 2016. - 192 с.

### Электронные ресурсы

1. Биккулова О. Что такое hard и soft skills? В чем разница? Что важнее? [Электронный ресурс], URL: <https://proforientator.ru/publications/articles/что-такое-hard-i-soft-skills-v-chem-raznitsa-что-vazhnee.html>(дата обращения: 15.04.2024).
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения [Электронный ресурс], URL: [https://royallib.com/read/altshuller\\_g/algorithm\\_izobreteniya.html#0](https://royallib.com/read/altshuller_g/algorithm_izobreteniya.html#0) (дата обращения: 20.07.2024)
3. Астапчик С. А., Голубев В. С., Маклаков А. Г. Лазерные технологии: возможности и перспективы обработки деталей и инструмента [Электронный ресурс], URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/122967> (дата обращения 25.07.2024)

4. Голубев, В. С. Маклаков А.Г., Применение лазерных технологий в машиностроении и металлообработке [Электронный ресурс], URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/123204> (дата обращения: 17.07.2024)

5. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс], URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/460.pdf> (дата обращения: 10.06.2024)

#### **Список литературы для обучающихся**

1. Черчение [электронный ресурс] URL:[https://cherch-ikt.ucoz.ru/uchebn/gordien\\_stepak\\_uchedn.pdf](https://cherch-ikt.ucoz.ru/uchebn/gordien_stepak_uchedn.pdf) (дата обращения: 15.04.2024).

2. Анна Веселова [электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/@annaveselova> (дата обращения: 15.04.2024).

3. Solidfactory [электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/@SolidFactory> (дата обращения: 15.04.2024).

4. 3DToday [электронный ресурс] URL: <https://3dtoday.ru/blogs/3dtool> (дата обращения: 15.04.2024).

5. Фрезерование на станках с ЧПУ [электронный ресурс] URL: <https://www.stankoff.ru/blog/post/278> (дата обращения: 15.04.2024).

6. Введение в 3д-печать [электронный ресурс] URL: <https://3dtoday.ru/blogs/harh/introduction-to-3d-printing-part-1-principles-of-operation-plastics-pr1> (дата обращения: 15.04.2024).

7. Hi Dev! - Электроника для начинающих [электронный ресурс] URL: [https://youtube.com/playlist?list=PL1s3wneoR\\_-on-07THWG5GFEZ-\\_mm-Pd2&si=eCVfrY11O5Y\\_\\_у\\_Q](https://youtube.com/playlist?list=PL1s3wneoR_-on-07THWG5GFEZ-_mm-Pd2&si=eCVfrY11O5Y__у_Q) (дата обращения: 15.04.2024).

8. Платт Ч. П37 Электроника для начинающих: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2022. — 480 с.: ил. — (Электроника)

### **Пример входной диагностики**

(максимальное количество баллов – 10)

1. Включите компьютер (выберите пользователя, введите пароль) - 1 балл
2. Создайте в общей папке своей группы личную папку (название папки в формате: Фамилия Имя) - 1 балл
3. Найдите в интернете картинку с логотипом «Кванториума» и сохраните ее в свою личную папку - 1 балл
4. Создайте в личной папке презентацию Powerpoint (1 слайд с кратким описанием себя) - 1 балл
5. Создайте в личной папке текстовый документ с кратким описанием себя (5 - 10 предложений) - 1 балл
6. Создайте в личной папке документ Microsoft Excel - 1 балл.
7. Проведите расчет в документе Microsoft Excel представленных данных (функция СУММ) - 1 балл.
8. Перечислите не менее 2-х облачных сервисов - 1 балл.
9. Отредактируйте документ (поставьте 14 шрифт и таймс), создайте таблицу (1 колонка-друзья, 2 дата рождения, 3-возраст).
10. Выберите 3D-редакторы (1 балл):
  - a) Maxon, Unity;
  - b) Adobe Illustrator, 3DViewer;
  - c) Unreal Engine, VFX;
  - d) Maya, SketchUp.

**Оценочный лист для проведения  
промежуточной аттестации  
Модуль «Индивидуальный проект»**

Таблица №20

№ п/п	Критерии оценивания	Кол-во баллов
1.	Знание основных понятий проектной деятельности, видов исследовательских работ	3
2.	Определение понятий «тема», «цель» и «задача»	3
3.	Умение сопоставлять цель, задачи и полученный результат	3
4.	Знание этапов написания теоретической части	3
5.	Знание этапов написания практической части	3
6.	Знание основ работы в текстовых редакторах	3
7.	Знание правил оформления письменной части работы	3
8.	Оформление списка литературы	3
9.	Подготовка текста выступления	3
10	Знание правил создания и оформления презентаций	3
	<b>Итого:</b>	<b>30</b>

**Оценочный лист для проведения  
промежуточной и итоговой аттестации  
Модуль «Инженерная робототехника»**

№ п/п	Критерии оценивания	Кол-во баллов
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>45</b>
<b>1.</b>	<b>Основы 3D моделирования</b>	<b>15</b>
<b>1.1</b>	Знание основных команд Компас-3D	3
<b>1.2</b>	Знать основы построения твердотельных моделей	3
<b>1.3</b>	Знать основы построения сборок	3
<b>1.4</b>	Умение читать чертежи	3
<b>1.5</b>	Выполнение итогового задания	3
<b>2.</b>	<b>Arduino</b>	<b>18</b>
<b>2.1</b>	Теоретические основы электроники	3
<b>2.2</b>	Сборка электрических схем	3
<b>2.3</b>	Базовое понимание написания кода	3
<b>2.4</b>	Умение подключать электрические компоненты	3
<b>2.5</b>	Умение запрограммировать электрическую схему	3
<b>2.6</b>	Соблюдение техники безопасности при работе с электрооборудованием	3
<b>3.</b>	<b>Лазерные и аддитивные технологии</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	Понимание как работает CorelDraw (основные команды, базовые элементы, горячие клавиши)	3
<b>3.2</b>	Понимание как работает лазерный станок (режимы, калибровка)	3
<b>3.3</b>	Знание основных понятий в области аддитивных технологий	3
<b>3.4</b>	Понимание как работает 3D-принтер (калибровка, замена пластика)	3
	<b>Итоговая аттестация (защита кейса)</b>	
<b>1.</b>	Оценка командной работы: коммуникация и взаимодействие, использование методов и инструментов работы в команде	3
<b>2.</b>	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов)	3

3.	Умение определения приоритета действий план работы	3
4.	Оригинальность решения	3
5.	Соблюдение сроков работы	1*
6.	Концепция кейса (актуальность, целеполагание и т.п.)	3
7.	Исследование кейса (сравнение аналогов, целевая аудитория и т.п.)	3
8.	Техническая проработка кейса	3
9.	Презентация кейса (выступление)	3
	<b>Итого:</b>	<b>70</b>

**Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации***Таблица №28*

<b>Баллы</b>	<b>Уровень освоения</b>
0	Знание и/или умение абсолютно не проявлено. Отсутствуют практические умения и навыки, связанные с данным качеством; качество/знание/навык нуждается в развитии.
1	Поверхностное фрагментарное представление о данной области знаний. Оценка свидетельствует о наличии соответствующих данной деятельности умений и навыков, проявляющихся не систематически и не в полной мере.
2	Базовые знания/навыки в обозначенной области. Оценка свидетельствует об уверенно сформировавшемся качестве/знании/навыке на базовом уровне. Поставленная задача выполнена в полном объеме.
3	Уверенные знания в обозначенной области. Сформировавшийся, уверенный навык, в том числе позволяет разрешать сложные нестандартные ситуации. Оценка соответствует высокой степени выраженности качества/знания/навыка.

**Мониторинг достижения  
обучающимися личностных и метапредметных результатов**

Таблица №29

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов
<b>1.</b>	<b>Метапредметные результаты</b>	<b>12</b>
1.1	Умение самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках	3
1.2	Умение оценивать результаты совместной и/или индивидуальной деятельности	3
1.3	Умение организовать свое рабочее место	3
1.4	Умение презентовать результат своей деятельности	3
<b>2.</b>	<b>Личностные результаты</b>	<b>12</b>
2.1	Активно сотрудничает со сверстниками, уважительно относится к мнению окружающих	3
2.2	Проявляет интерес к исследовательской и проектной деятельности	3
2.3	Ответственное отношение к обучению	3
2.4	Аккуратно относится к материально-техническим ценностям	3
	<b>Итого:</b>	<b>24</b>

**Шкала оценки**

**0 баллов** - личная характеристика абсолютно не проявлена. Отсутствуют знания, практические навыки, связанные с данным качеством; качество/навык нуждается в развитии.

**1 балл** – Поверхностная фрагментарная демонстрация качества. Оценка свидетельствует о наличии соответствующих данной деятельности знаний и навыков, проявляющихся не систематически и не в полной мере.

**2 балла** – Оценка свидетельствует о средней развитости качества/навыка, об удовлетворительно развитых для проявления качества умениях и навыках. Демонстрация качеств нестабильна.

**3 балла** – Уверенная и стабильная демонстрация качества. Сформировавшийся навык, который в том числе позволяет разрешать сложные нестандартные ситуации. Оценка соответствует высокой степени выраженности качества/навыка.

**Образец оформления календарного учебного графика  
для рабочей программы**

*Таблица №30*

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля

## Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа, реализуемая в сетевой форме «Траектория успеха: от школы до карьеры» имеет техническую направленность. В основе программы – модель развития обучающихся по траектории: школа – дополнительное образование – высшее учебное заведение – работодатель.

На стартовом уровне обучающиеся знакомятся со стартовыми инженерными направлениями в рамках модуля «Инженерная робототехника». Ими будет изучено моделирование в программе Компас-3D, а также робототехника и микроэлектроника. В рамках программы обучающиеся выезжают на экскурсии на предприятия-партнеры для более близкого ознакомления с техническими профессиями.

Со стороны организации-участника реализуется модуль, предполагающий изучение теоретических основ проектной деятельности, которые в последствии обучающиеся используют для реализации кейсов и проектов, созданных в процессе обучения.

Траектория обучения стартового уровня предполагает обязательное изучение двух модулей:

1) Модуль «Индивидуальный проект» (реализует Организация-участник в объеме 20 ак. часов). Модуль включает теоретические основы жизненного цикла проекта для дальнейшего использования полученных знаний при решении простых кейсовых заданий и создании проекта.

2) Модуль «Инженерная робототехника» (реализует Базовая организация в объеме 70 ак. часов). Модуль включает изучение современных навыков и модулей таких как, 3д моделирование, изучение микроконтроллеров с помощью платформы Arduino, основам аддитивных и лазерных технологий. Итогом данного образовательного модуля является разработка итогового кейса с демонстрацией полученных знаний и навыков в течении учебного года, а также его публичной защиты.

Программа рассчитана на обучающихся 13– 17 лет.

Срок реализации программы 1 год.