

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

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 3 от 27.03.2025 г.

Утверждаю:
Директор
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько
Приказ № 420-д от 27.03.2025 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Кванториум. Проектный»
*Продвинутый уровень***

Возраст обучающихся: 14 – 17 лет
Срок реализации: 1 год

Авторы – составители
общеразвивающей программы:
Шигаев Н.Н., ПДО
Падерина Я.А., ПДО
Мелекесов К.Ю., ПДО
Нечкина Т.А., методист

г. Екатеринбург, 2025

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка

Ключевыми задачами программы «Кванториум. Проектный» (далее – Программа) являются решение реальных технологических задач и реализация инженерных проектов, в том числе с участием промышленных предприятий.

В настоящее время метод проектной деятельности в системе общего и дополнительного образования выступает в качестве «инструмента», позволяющего решать образовательные, компетентностные, социокультурные и воспитательные задачи. Программа направлена на создание образовательно-инженерной среды с углубленным погружением проектной команды в процесс реализации технического проекта согласно жизненному циклу проекта.

Программа направлена на развитие конструктивного проектного мышления, инженерного проектирования, конструирования, программирования, схемотехники, прототипирования и макетирования. Привлечение индустриальных партнеров обеспечивает интеллектуальную поддержку в реализации образовательных проектов. Такое взаимодействие, запланированное данной программой, позволяет решать реальные практические задачи, взятые из настоящих производственных или социальных процессов.

Программа представляет собой погружение обучающихся в предметно-практическую область технических профессий, предоставление возможности обучающимся генерировать технические идеи, управлять реализацией этих идей, а также возможность получать конкретный минимально жизнеспособный продукт (прототип, модель и т.п.) в ходе освоения программы при участии педагога.

Направленность программы образовательной программы «Кванториум. Проектный» – техническая.

Перечень нормативных правовых актов и государственных программных 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 г.);
- 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 труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 № 66403);
- 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»;

- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269-д.

Актуальность программы обусловлена необходимостью подготовки инженерных кадров, а также возрастающей потребностью в осознанном выборе будущей профессии выпускниками школ, в том числе в инженерном образовании. Программа реализуется через повышение мотивации к выбору инженерных профессий и создание системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров.

Отличительной особенностью дополнительной общеобразовательной программы «Кванториум. Проектный» заключаются в комплексном подходе к обучению, т.е. каждому обучающемуся предстоит создание и развитие инженерных продуктов на протяжении всего их жизненного цикла «Задумка-проектирование-реализация-управление».

Проектная деятельность в процессе обучения может проходить в рамках одного квантума, либо включать межквантумное взаимодействие по направлениям, формируя «смежную» разнопрофильную проектную команду.

Наставник, формируя многопрофильную команду, работает в режиме «открытой образовательной ситуации», зачастую и в «ситуации неопределенности», выходя из зоны комфорта. Основными участниками проекта являются:

Наставник – модератор проекта;

Исполнители – команда, получает образовательный и продуктовый результат;

Заказчик – представитель реального сектора экономики;

Координатор – лидер команды, специалисты со стороны заказчика;

Независимые эксперты – представители ВУЗов, СУЗов, сотрудники предприятий;

Потребитель – имеет запрос на этот продукт, заинтересован в его приобретении.

Проект позволяет сократить, а в идеале устраниить разрыв между образованием обучающегося и применением полученных им знаний и навыков в реальной деятельности.

Проектная работа предполагает углубленное изучение материала и обеспечивает освоение предпрофессиональных знаний в рамках содержания общеразвивающей программы, а также повышение конкурентоспособности обучающихся на основе высокого уровня образования и сформированности личностных компетенций.

Адресат общеразвивающей программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Кванториум. Проектный» предназначена для обучающихся с 14 до 17 лет, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности. Зачисление на программу «Кванториум. Проектный» производится по результатам успешной итоговой аттестации по программе «Кванториум. Продвинутый» или «Кванториум. Углубленный», а также на основе вступительного испытания – собеседования. Обучающиеся, не освоившие программу «Кванториум. Продвинутый» или «Кванториум. Углубленный», к зачислению на программу «Кванториум. Проектный» не допускаются.

Количество обучающихся в группе: 10-14 человек. Состав группы постоянный.

Место проведения занятий: ДТК «Кванториум», г. Екатеринбург, ул. Бориса Ельцина, 3.

Содержание программы учитывает *возрастные и психологические особенности* обучающихся 14-17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий. Особенностями развития возрастной группы 14-17 лет является, личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоуважение. В 15-17 лет ведущей деятельностью является – учебно-профессиональная деятельность.

Подростковый возраст (14 лет) является переходным, наиболее кризисным периодом жизни, 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. 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 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. Начинается стремление 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 контролируемо самостоятельно. Объем внимания, способность длительно сохранять интенсивность и переключаться с одного предмета на другой увеличиваются. Вместе с тем, внимание становится более избирательным, существенно зависящим от направленности его интересов.

Социальная ситуация развития в юношеском 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 «жёстких» компетенций. Преимущественно развивается познавательная

сфера психики. В мышлении 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:

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа – 40 мин. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Общее количество часов в неделю – 4 ак. часа

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Форма обучения: очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Объем общеразвивающей программы 144 ак. часов в год.

Уровень программы: по уровню освоения программа общеразвивающая, продвинутого уровня.

Программа обеспечивает практическую реализацию технического решения с применением «жестких навыков» согласно жизненному циклу проекта и упаковку проекта с применением «гибких 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.

«Жёсткие навыки» – профессиональные навыки, которым можно научить и которые можно измерить.

Также предполагается углубленное изучение содержания общеразвивающей программы за счет синхронизации проектной работы со специалистами от производства. Это обеспечивает доступ к около-профессиональным и профессиональным знаниям за счет проведения совместных занятий, экскурсий.

Результатом освоения программы является сформированный проект (индивидуальный или командный), представленный к защите. Лучшие авторские проекты направляются на всероссийские и международные конкурсы и олимпиады. По окончании программы, обучающиеся будут иметь возможность подготовиться к поступлению в высшее учебное заведение и пройти стажировку у партнеров ДТ «Кванториум».

2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы: применение инженерных компетенций обучающихся на практике, путём вовлечения в командную проектную деятельность с целью получения продуктового результата по техническому заданию от заказчика из реального коммерческого сектора.

Обучающие задачи:

- сформировать навыки работы с растровыми и векторными редакторами;
- сформировать навыки работы с графическими редакторами для правильной подачи дизайнера решения;
- сформировать навыки построения чертежей;
- сформировать знания в эргономике;
- научить основам проектирования в САПР и создания 2D и 3D-модели;
- научить основам инженерии;
- научить работать на лазерном и аддитивном оборудовании;
- сформировать навыки владения технической терминологией;
- сформировать базовые принципы программирования;
- научить пользоваться способами реализации пользовательского интерфейса;
- сформировать навыки работы с электроникой;
- знать последовательность «жизненного цикла проекта».

Развивающие:

- способствовать развитию технических и практических навыков, требуемые для реализации реальных проектов;
- способствовать развитию навыков тайм менеджмента и планирования при работе над проектом;
- способствовать развитию навыков креативности и генерации оригинальных идей, которые помогут при работе над проектом;
- способствовать развитию навыков презентации и защиты проекта;
- способствовать развитию навыков оценки и анализа результата, которые помогут выявлять успешные и требующие улучшения аспекты.

Воспитательные:

- способствовать развитию навыков ответственного отношения при работе с проектом;
- способствовать воспитанию этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- способствовать развитию организаторских навыков;
- способствовать развитию навыка планирования процесса работы над проектом;
- способствовать формированию навыка анализа различных подходов к выполнению задач, оценивать их преимущества и недостатки.

3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический) план

Таблица №1

№ п.п.	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Проектная деятельность	144	25	119	
1.	Командообразование	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания.
2.	ТРИЗ	6	4	2	Устный опрос, выполнение практического задания
3.	Инициация проекта	6	5	1	Устный опрос, выполнение практического задания
4.	Планирование	6	2	4	Устный опрос, выполнение практического задания
5.	Работа над проектом (реализация прототипа)	40	4	36	Устный опрос, выполнение практического задания
6.	Подготовка к предзащите	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
7.	Предзащита	2	-	2	Презентация
8.	Работа над проектом (реализация прототипа)	20	-	20	Выполнение практического задания
9.	Подготовка к предзащите	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
10.	Предзащита	2	-	2	Презентация

№ п.п.	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
11.	Работа над проектом (реализация прототипа)	30	-	30	Выполнение практического задания
12.	Подготовка к предзащите	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
13.	Предзащита	2	-	2	Презентация
14.	Доработка проекта	8	-	8	Выполнение практического задания
15.	Проведение испытаний (тестирование прототипа)	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
16.	Финальные изменения в проекте	2	-	2	Выполнение практического задания
17.	Подготовка к защите	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
18.	Итоговая защита	2	-	2	Презентация
19.	Рефлексия	2	2	-	Беседа
Итого:		144	25	119	

Содержание учебного (тематического) плана обучения

Таблица №2

№ п.п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
	Проектная деятельность		
1.	Командообразование	Знакомство	Игра на знакомство
2.	ТРИЗ	Виды функций, функциональное мышление	Деловая игры по созданию новых объектов через замену функций
2.	ТРИЗ	Что такое продукт, потребитель и его потребности, источники появления идей	Деловые игры по работе с методом декомпозиции
2.	ТРИЗ	Приёмы решений по ТРИЗ. Решение задач	-
3.	Инициация проекта	Распределение проектов	Определение проблемы, изучение литературы
3.	Инициация проекта	Мозговой штурм, генерация решения	-
3.	Инициация проекта	Поиск аналогов, изучение литературы	-
4.	Планирование	Составление диаграммы Ганта	-
4.	Планирование	-	Составление списка задач
4.	Планирование	-	Распределение задач
5.	Работа над проектом	Изучение теоретической части	-
5.	Работа над проектом	Литературный анализ	-
5.	Работа над проектом	-	Разработка концепции
5.	Работа над проектом	-	Создание эскиза в Adobe Illustrator
5.	Работа над проектом	-	Создание эскиза в Adobe Illustrator
5.	Работа над проектом	-	Создание эскиза в Adobe Illustrator
5.	Работа над проектом	-	Создание эскиза в Adobe Illustrator
5.	Работа над проектом	-	Создание 3д-моделей в КОМПАС-3D
5.	Работа над проектом	-	Создание 3д-моделей в КОМПАС-3D
5.	Работа над проектом	-	Создание 3д-моделей в КОМПАС-3D
5.	Работа над проектом	-	Создание дизайна

№ п.п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
5.	Работа над проектом	-	Создание дизайна
5.	Работа над проектом	-	Создание дизайна
5.	Работа над проектом	-	Создание дизайна
5.	Работа над проектом	-	Создание программного кода
5.	Работа над проектом	-	Создание программного кода
5.	Работа над проектом	-	Создание программного кода
5.	Работа над проектом	-	Создание программного кода
5.	Работа над проектом	-	Создание скетча
5.	Работа над проектом	-	Создание скетча
6.	Подготовка к предзащите	Подготовка презентации	Составление защитного слова
7.	Предзащита	-	Презентация
8.	Работа над проектом	-	Создание чертежей в Компас-3D
8.	Работа над проектом	-	Создание чертежей в Компас-3D
8.	Работа над проектом	-	Создание чертежей в Компас-3D
8.	Работа над проектом	-	Создание чертежей в Компас-3D
8.	Работа над проектом	-	Создание рендеров
8.	Работа над проектом	-	Создание рендеров
8.	Работа над проектом	-	Создание рендеров
8.	Работа над проектом	-	Создание рендеров
8.	Работа над проектом	-	Создание электрической схемы в Tincercad
8.	Работа над проектом	-	Создание электрической схемы в Tincercad
9.	Подготовка к предзащите	Подготовка презентации	Составление защитного слова
10.	Предзащита	-	Презентация
11.	Работа над проектом	-	Создание электрической схемы в Tincercad
11.	Работа над проектом	-	Создание электрической схемы в Tincercad
11.	Работа над проектом	-	Сборка электрической схемы
11.	Работа над проектом	-	Сборка электрической схемы
11.	Работа над проектом	-	Сборка электрической схемы
11.	Работа над проектом	-	Сборка электрической схемы

№ п.п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
11.	Работа над проектом	-	Создание макета
11.	Работа над проектом	-	Создание макета
11.	Работа над проектом	-	Создание макета
11.	Работа над проектом	-	Создание макета
11.	Работа над проектом	-	Сборка прототипа
11.	Работа над проектом	-	Сборка прототипа
11.	Работа над проектом	-	Сборка прототипа
11.	Работа над проектом	-	Тестирование прототипа
11.	Работа над проектом	-	Тестирование прототипа
12.	Подготовка к предзащите	Подготовка презентации	Составление защитного слова
13.	Предзащита	-	Презентация
14.	Доработка проекта	-	Сборка прототипа
14.	Доработка проекта	-	Внесение изменений в проект
14.	Доработка проекта	-	Внесение изменений в проект
14.	Доработка проекта	-	Внесение изменений в проект
15.	Проведение испытаний	-	Тестирование прототипа
15.	Проведение испытаний	Апробация результатов	-
16.	Финальные изменения в проекте	-	Внесение изменений в проект
17.	Подготовка к защите	-	Оформление презентации, логика защитного слова
17.	Подготовка к защите	Репетиция выступления	-
18.	Итоговая защита	-	Презентация
19.	Рефлексия	Подведение итогов, обзор проделанной работы, сбор обратной связи	-

4. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- умение работать с растровыми и векторными редакторами;
- умение работать с графическими редакторами для правильной подачи дизайнера решения;
- владение навыками построения чертежей;
- владение знаниями в эргономике;
- знание основ проектирования в САПР и создания 2D и 3D-модели;
- знание основы инженерии;
- умение работать на лазерном и аддитивном оборудовании;
- владение технической терминологией;
- знание базовых принципов программирования;
- умение пользоваться способами реализации пользовательского интерфейса;
- владение навыками работы с электроникой;
- знание последовательность «жизненного цикла проекта».

Метапредметные результаты:

- владеет техническими и практическими навыками, требуемые для реализации реальных проектов;
- владеет навыком тайм менеджмента и планирования при работе над проектом;
- владеет навыком креативности и генерации оригинальных идей, которые помогут при работе над проектом;
- владеет навыком презентации и защиты проекта.

Личностные результаты:

- владеет навыком ответственного отношения при работе с проектом;
- владеет этикой групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- владеет организаторскими навыками;

- владеет навыком навыка анализа различных подходов к выполнению задач, оценивать их преимущества и недостатки.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

1. Календарный учебный график

Таблица №3

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов на учебный период	144
5.	Начало занятий	Определяется приказом о начале реализации образовательных программ учреждения.

2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

- моноблочное интерактивное устройство/1/2;
- многофункциональное устройство HP laserjet Pro m132nw;
- многофункциональное устройство Xerox workcentre 3335DNI;
- смартфон samsung galaxy s8+;
- компьютерное рабочее место;
- планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab S2 8.0 SM-T719 LTE 32Gb;
- планшетный компьютер Apple ipad (2018) MR722RU/A;
- ноутбук Apple macbook Pro 15 MR932RU/A;
- ноутбук asus;
- многофункциональное устройство Kyocera ECOSYS m8130cidn;
- многофункциональная ремонтная паяльная станция ATP-4302, Актаком;
- межсетевой экран ASA 5506-X with firepower services 8GE, AC, DES+сервисntc-8X5X;
 - верстак ВМ 105-1200 бело-синий;
 - настольный дымоуловитель Hakko FA-400;
 - оловоотсос для припоя ZD-108 Zhongdi;
 - станция паяльная ELEMENT 936;
 - набор отверток proskit 8PK-SD002N;
 - набор инструмента AUTOVIRAZH AV-212094 В;
 - набор ардуино робот;

- набор компонентов «Йодо»;
- набор компонентов «Матрёшка»;
- набор компонентов «Малина»;
- конструктор для изучения основ электроники (электронных компонентов и микросхем);
- образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++;
- осциллограф цифровой Актаком ADS-2061MV;
- измеритель rlc актаком ам-3123;
- сервер supermicro server sys-6028r-tr;
- лупа настольная 3D+12D с подсветкой 48LED;
- мультиметр цифровой Victor VC9802A+;
- оловоотсос для припоя ZD-108 Zhongdi;
- электролобзик metabo steb 65 quick фк1010413877.
- моноблочное интерактивное устройство;
- графический планшет Wacom Cintiq Pro 24;
- акустическая система Logitech;
- 3D-принтер HERCULES ;
- IP камера видеонаблюдения Dahua DH-IPC-HDW4431EMP-AS-0280B/1;
- МФУ лазерное цветное Kyocera Ecosys M5521CDW;
- строительный фен;
- набор паяльник-выжигатель;
- сетевой цифровой гравер;
- 3D-ручка Spider Pen Pro;
- 3D-ручка Cactus;
- канцелярский нож;
- эргономическая подставка для графического планшета Wacom Cintiq Pro24 Ergo Stand;
- коврики для моделирования;

- бумага А4;
- акварельная бумага А3;
- Pla пластик;
- маркеры Copic;
- баллончики с краской;
- пластилин скульптурный;
- мастихин;
- клей момент «Кристалл»;
- ножницы;
- бумажный скотч;
- стеки;
- двухсторонний скотч;
- «topex» клеевой пистолеты;
- антибликовые спреи;
- баллончики 3D-printing;
- эпоксидная смола для рисования ResinArt;
- пигменты для эпоксидной смолы.
- моноблоочное интерактивное устройство/1/3;
- стол ВМ 00-1200-ПЗ/ESD;
- стол для пайки РВП-С1/ЭПС (аналог);
- стол слесарный с ограждением;
- 3D-принтер Vortex-Machines Capsula;
- 3D-принтер с двумя экструдерами Raise Pro 2 Plus;
- 3D-принтер фотополимерный UniZ Slash+;
- 3D-сканер RangeVision Spectrum;
- 3D-принтер HERCULES;
- 3D-принтер "Hover 3D Uno";
- МФУ лазерное Kyocera ECOSYS M2540dn;
- кулер для воды;

- IP камера видеонаблюдения Dahua DH-IPC-HDW4431EMP-AS-0280B;
- акустическая система Logitech;
- передвижной бактерицид. рециркулятор воздуха закрытого типа РБ-06 "Я-ФП"-01_1;
 - лазерный гравер;
 - фрезерный станок;
 - строительный фен;
 - строительный уровень;
 - ноутбуки;
 - набор аккумуляторных инструментов Metabo Combo;
 - станция паяльная;
 - точило Makita;
 - аккумуляторная дрель-шуруповерт DeWALT DCD 710 C2;
 - лобзик DeWALT DW349;
 - болгарка Makita 9558 HN;
 - набор бит со сверлами Makita D-31778;
 - набор метчиков и плашек M3-M12 плашко-метчикодержатель в пластиковом боксеSparta;
 - точило с охлаждением HAMMER TSLB 350B;
 - набор инструмента AUTOVIRAZH AV-212094;
 - набор отверток KRAFT KT 700470;
 - набор ручных инструментов Makita D-37194;
 - точило с плоской лентой ELITECH CT 300PC;
 - станок токарный мини по металлу JET BD-3;
 - полимеризационная камера XYZPrinting;
 - пила дисковая Makita SP 6000;
 - компрессор FUBAG FC 230/24;
 - строительный пылесос Hitachi RP150YB;
 - строительный уровень Inforce 400мм 06-11-16;

- набор гаечных ключей рожковых;
- утюг Bosch TDA 3024010;
- цифровой двухканальный измеритель температуры МЕГЕОН 16312;
- настольный дымоуловитель SS-593B;
- тиски для моделиста ТОРЕХ;
- штангенциркуль ШЦ 1-125 (0,05);
- штангенциркуль электронный ШЦЦ 1-150;
- угломер тип2 мод 1005УН;
- угломер электронный ADA AngleRuler 30;
- набор прихватов для фрезерно-сверлильного;
- карманные портативные весы от 0,1 до 2000гр T2000 Digital;
- тележка грузовая КГ 350;
- держатель ключей;
- коробка навесная 318*72*25;
- держатель инструмента (отвертки).

Информационное обеспечение:

- ПО КОМПАС-3D;
- ПО Adobe Illustrator;
- ПО IdeadMaker;
- ПО CorelDraw;
- ПО JobControl;
- ПО Blende;
- ПО Arduino;
- тематические видео;
- презентации по теме занятия.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, обладающего профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательного деятельности.

Уровень образования педагога: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, высшее образование – специалитет или магистратура. Уровень соответствие квалификации: образование педагога 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, выполнение проекта;
- *способы и формы фиксации результатов*: журнал посещаемости, ведомость успеваемости, проекты обучающихся;
- *способы и формы предъявления и демонстрации результатов*: результаты выполнения итогового проекта.

Входным контролем при приёме на обучение является успешное прохождение предварительного собеседования. Собеседование отвечает педагогическому запросу отслеживания уровня мотивации и личностных качеств обучающегося на входном этапе, а также определяет уровень умений и навыков в предметной области (Приложение 1).

Аттестация обучающихся по программе «Кванториум. Проектный» включает сумму баллов по промежуточной аттестации и итоговой аттестации. Итоговая аттестация включает оценку в соответствии с освоением программы (образовательная часть) и итоговой защиты.

Промежуточная аттестация является итоговой суммой баллов по результатам освоения тем, разделов курса образовательной программы, в соответствии с календарно-тематическим планом за первое полугодие с использованием оценочных материалов (Приложения 2).

Итоговая аттестация включает в себя сумму баллов по результатам защиты итогового проекта (Приложение 2). Защита итогового проекта осуществляется путем выступления-презентации обучающимся или командой обучающихся. Презентация должна включать в себя тему проекта, его цели и задачи, результаты, средства, которыми были достигнуты полученные результаты.

Для проведения итоговой аттестации в формате защиты проектов обучающихся формируется комиссия, в состав которой входят представители

администрации, руководители структурных подразделений, педагогические работники, внешние эксперты от организаций-партнеров.

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации приведена в Приложении 3.

Оценка личностных и метапредметных результатов представлена в Приложении 4.

Сумма баллов результатов аттестации переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно Таблице №4. Программа считается освоенной при получении достаточного количества баллов в соответствии с уровнями.

Таблица №4

Итоговые баллы	Уровень освоения	Комментарии
0 - 49	Низкий	Программа не освоена
50- 69	Средний	Программа освоена в достаточном объеме для продолжения обучения с корректировкой недостающих знаний/навыков
70 - 100	Высокий	Программа освоена в полном объеме

4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме с возможностью применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В образовательном процессе используются следующие методы:

- 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 обучающихся.

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 обучающихся в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности обучающихся. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с легкостью. Обучение, оставаясь

доступным, сопряжено с приложением серьезных усилий, что приводит к развитию личности.

– *Принцип осознания процесса обучения.* Данный принцип предполагает необходимость развития у обучающегося рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если обучающийся видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если обучающийся 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 деятельности обучающихся: 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 образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов.

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

Дидактические материалы: Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии.

5. Список литературы

Литература и периодические издания

1. Адамс Ш. Словарь цвета для дизайнеров / Ш. Адамс - Издательство: Колибри, 2020.
2. Андерсон Д. Канбан. Альтернативный путь в Agile / Д. Андерсон; пер. с англ. А. Коробейникова. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 335 с.
3. Бацунов С.Н., Дереча И.И., Кунгуррова И.М., Слизкова Е.В. Современные детерминанты развития soft skills // Концепт. - 2018, № 4. - С. 198-207.
4. Браун Э. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов / Э. Браун М.: Альфа-книга, 2017. – 368 с.
5. Войков В. АЙТИ Квантум тулкит / В. Войков – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.
6. Гарни Дж. Цвет и свет / Дж. Гарни - Издательство Эксмо, 2022.
7. Голубев С.В., Славгородская М.Ю., Смирнов В.А. Детский форсайт. Технология вовлечения школьников в проектирование будущего городов / С.В. Голубев, М.Ю. Славгородская, В.А. Смирнов. – М.: Грифон, 2017. – 104 с.
8. Горелышев Д. Простое рисование / Д. Горелышев - Издательство Манн, Иванов и Фербер, 2023.
9. Грегори Д., Криспин Л. Agile-тестирование. Обучающий курс для всей команды / Д. Грегори, Л. Криспин; пер. с англ. Е. Кротовой; науч. ред. С. Виноградов. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. — 528 с.
10. Деннинг С. Эпоха Agile. Как умные компании меняются и достигают результатов / С. Деннинг; пер. с англ. Ю. Гиматовой; науч. ред. А. Макарова. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. — 380 с.
11. Джанда М. «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах» / М. Джанда. СПб: Изд-во Питер, 2019. - 384 с.
12. Иттен Й. Искусство формы. Мой форкурс в Bauhausе и других школах / Й. Иттен - Издательство Аронов, 2018.
13. Иттен Й. Искусство цвета / Й. Иттен - Издательство Аронов, 2018.

14. Кливер Ф. Чему вас не научат в дизайн-школе / Ф. Кливер. М: Изд-во Рипол Классик, 2015. – 224 с.
15. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы, М.: Вильямс, 2017. – 832 с.
16. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 4, А. Комбинаторные алгоритмы. Часть 1, М.: Вильямс, 2016. – 960 с.
17. Коллектив авторов. Психология труда, инженерная психология и эргономика. В 2ч. Учебник для академического бакалавриата /под ред. Е. А. Климова, О.Г. Носковой, Г.Н. Солнцевой. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 351 с.
18. Конран Т. О цвете / Т. Конран - Издательство КоЛибри, 2021.
19. Леонова Е. В. Психологическое обеспечение непрерывного образования: монография /Е. В. Леонова. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 275 с.
20. Лидвелл У., Холден К., Батлер Дж. Универсальные принципы дизайна / Уильям Лидвелл, Критина Холден, Джилл Батлер - Издательство КоЛибри, 2022.
21. Липпман С. Лажойе Ж. Му Б.. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание / С. Липпман, Ж. Лажойе, Б. Му. М.: Вильямс, 2017. – 1120 с.
22. Пастернак А. Н. Психология образования: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. А. Пастернак, А.Г. Асмолов; под ред. А.Г. Асмолова. – 2-е изд. пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 213 с.
23. Пихлер Р. Управление продуктом в Scrum. Agile-методы для вашего бизнеса / Р. Пихлер; пер. с англ. Александра Коробейникова. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 240 с.
24. Рязанов И. Основы проектной деятельности / И. Рязанов. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. - 52 с.
25. Учимся шевелить мозгами. Общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия. Сборник методических материалов. - М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 - 142 с.
26. Фицпатрик Р. Спроси маму: Как общаться с клиентами и подтвердить правоту своей бизнес-идеи, если все вокруг кругом врут? / Р. Фицпатрик [б.м.]: Издательские решения, 2015. - 156 с. -ISBN 978-5-444-2398-8.

27. Человек. Общество. Культура. Социализация [Текст]: материалы XIII Всероссийской (с международным участием) молодежной научно-практической конференции / под. ред. В.Л. Бенина. – Уфа, 2017. – Часть 3. – 279 с.
28. Швабер К. Сазерленд Дж. Софт за 30 дней. Как Scrum делает невозможное возможным / Кен Швабер, Джейф Сазерленд; пер. с англ. Ю. Ивановой. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 256 с.
29. Шпаргалка по дизайн-мышлению. Сборник методических материалов - Фонд новых форм развития образования, 2019 - 24 с.

Электронные ресурсы:

1. 10 базовых ошибок в цифровом рисовании и как их исправить (часть 1) [Электронный ресурс], URL: <https://cgmag.net/10-bazovyh-oshibok-v-tsifrovom-risovanii-i-kak-ih-ispravit-chast-1> (дата обращения: 10.03.2024);
2. 10 базовых ошибок в цифровом рисовании и как их исправить (часть 2) [Электронный ресурс], URL: <https://cgmag.net/10-bazovyh-oshibok-v-tsifrovom-risovanii-i-kak-ih-ispravit-chast-2> (дата обращения: 10.03.2024);
3. Биккулова О. Что такое hard и soft skills? В чем разница? Что важнее? [Электронный ресурс], URL: <https://proorientator.ru/publications/articles/chto-takoe-hard-i-soft-skills-v-chem-raznitsa-chto-vazhnee.html> (дата обращения: 10.03.2024).
4. Блочный конструктор сайтов. – Текст: электронный // Tilda. – URL: <https://tilda.cc/ru/> (Дата обращения: 10.03.2024).
5. Виталий Ивлев. От общего к частному: о самом важном в правильном подходе к рисунку [Электронный ресурс], URL: <https://render.ru/ru/a.misharin/post/11216> (Дата обращения: 10.03.2024 г.).
6. Как создавать концепт-арт — полишинг и болванки [Электронный ресурс], URL: <https://www.school-xyz.com/kak-sozdavat-koncept-art--polishing-i-bolvanki> (дата обращения: 10.03.2024);
7. Онлайн-сервис для разработки интерфейсов и прототипирования. – Текст: электронный // Figma. – URL: <https://www.figma.com/> (Дата обращения: 10.03.2024 г.).
8. Онлайн-учебник. – Текст: электронный // питонтьютор: сайт. - URL: <https://pythontutor.ru/> (Дата обращения: 10.03.2024 г.).
9. Основные законы гармонии в простых формах [Электронный ресурс], URL: https://cgbear.ru/news/osnovnye_zakony_garmonii_v_prostyh_formakh/2015-03-21-13 (дата обращения: 10.03.2024);
10. Основы CG рисунка [Электронный ресурс], URL: <https://render.ru/ru/i.smirnov/post/11218> (дата обращения: 10.03.2024).
11. Официальный сайт языка программирования Python. – Текст: электронный // Python. – URL: <https://www.python.org/> (Дата обращения: 10.03.2024).

12. Профильный новостной портал. – Текст: электронный // itGap: сайт. – URL: <https://itgap.ru/> (Дата обращения: 10.03.2024 г.).
13. Профильный новостной портал. – Текст: электронный // proplib: сайт. – URL: <https://proplib.io/> (Дата обращения: 10.03.2024 г.).
14. Руководство для начинающих художников [Электронный ресурс], URL:https://cgbear.ru/news/rukovodstvo_dlja_nachinajushhikh_khudozhnikov_perevod/2015-03-22-14 (дата обращения: 10.03.2024);
15. Советы по рисованию в фотошопе [Электронный ресурс], URL: https://cgbear.ru/photoshop_tips_mexart (дата обращения: 10.03.2024);
16. Техническая документация Telegram Bot API. – Текст: электронный // Telegram. – URL: <https://tlgrm.ru/docs/bots/api> (Дата обращения: 10.03.2024 г.).
17. Bastien Bourineau / Introduction to OpenSpace3D, published by I-Maginer, France, June 2014 (дата обращения: 10.03.2024).

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017 — 368 с.
2. Горелик А.Г. Самоучитель 3D Max. – СПб: БХВ-Петербург, 2018. – 528 с.
3. Лурье И. К., Самсонов Т. Е. Информатика с основами геоинформатики. Часть 2 Основы геоинформатики. М.: Географический факультет МГУ, 2016 200 с.
4. Улли С. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino (2-е изд.). – БХВ-Петербург, 2016.
5. Механика и управление роботами ч.1: <https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-i-snux-snu446-345-1x>. (дата обращения: 10.03.2024);
6. Механика и управление роботами ч.2: <https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-ii-snux-snu446-345-2x>. (дата обращения: 10.03.2024).

Пример входной диагностики

(максимальное количество баллов – 45)

Таблица №5

№ п.п.	Критерии оценивания	Баллы
1.	Конкурсная деятельность	6
1.1	Участие в конкурсной деятельности	3
1.2	Оценка собственного опыта побед и поражений	3
2.	Личностная оценка	6
2.1	Умение грамотно выражать мысли в устной форме	3
2.2	Умение высказывать свою точку зрения	3
3.	Предметная оценка	12
3.1	Демонстрация уровня знаний в области инженерии	3
3.2	Демонстрация уровня знаний в области ИТ-технологий	3
3.3	Демонстрация уровня знаний в области дизайна	3
3.4	Эрудированность в технической области	3
4.	Проектная деятельность	12
4.1	Описание реализованных проектов	3
4.2	Оценка собственного опыта реализации проектов	3
4.3	Мотивация для участия в проектной деятельности	3
4.4	Ожидания от участия в проектной деятельности	3
5.	Ответ на открытый вопрос	9
5.1	Ответ на открытый вопрос в области инженерии	3
5.2	Ответ на открытый вопрос в области ИТ-технологий	3
5.3	Ответ на открытый вопрос в области дизайна	3
	Итого:	45

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации**

Таблица №6

№ п/п	Критерии оценивания	Кол-во баллов
	Промежуточная аттестация	75
	Подготовка проекта	
1.	Формулирование проблемы	3
2.	Формулирование актуальности проблемы	3
3.	Формулирование и постановка цели	3
4.	Построение рабочего плана (диаграмма Ганта)	3
5.	Исследование проекта (сравнение аналогов, целевая аудитория и т.п.)	3
6.	Предзащита концепции	3
7.	Разработка эскиза	3
8.	Разработка 3D-модели прототипа	3
9.	Разработка дизайна	3
10.	Разработка программного кода	3
11.	Разработка скетчей	3
12.	Предзащита	3
13.	Создание чертежей	3
14.	Разработка рендера	3
15.	Разработка электрической схемы	3
16.	Предзащита	3
17.	Разработка принципиальной схемы	3
18.	Разработка Макета	3
19.	Предзащита	3
20.	Качество выполнения прототипа	3
21.	Оформление презентации	3
22.	Оформление защитного слова	3
23.	Предзащита проекта	3
24.	Индивидуальный вклад участника (выполнение задач, поставленных в команде)	3
25.	Оценка командной работы (коммуникация и взаимодействие, использование методов работы в команде по типу scrum)	3
	Итоговая аттестация (защита проекта)	25
1.	Целеполагание	3
2.	Постановка задач	3

3.	Исследование проблемы	3
4.	Актуальность проекта	3
5.	Анализ существующих решений	3
6.	Презентация проекта	2**
7.	Ответы на вопросы	2**
8.	Жизнеспособность проекта	2**
9.	Наличие прототипа	1*
10.	Техническая проработка проекта	2**
11.	Соблюдение дедлайнов	1*
	Итого:	100

* критерий оценивается по шкале от 0 до 1 балла, где 0 баллов – сроки работы не соблюdenы, 1 балл – сроки работы соблюдены / 0 баллов – прототип присутствует, 1 балл – прототип отсутствует.

** критерий оценивается по шкале от 0 до 2 баллов, где 0 баллов – критерий не соблюден, 1 балл – критерий соблюден частично, 2 балла – критерий соблюден.

Приложение 3

Шкала оценки входной промежуточной и итоговой аттестации

Таблица №7

Баллы	Уровень освоения
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 представления в обозначенной области. Оценка свидетельствует о средней развитости качества/знания/навыка, об удовлетворительно развитых для деятельности умениях и навыках.
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 №8

№ п.п.	Критерии оценки	Кол-во баллов
1.	Метапредметные результаты	12
1.1	Владеет техническими и практическими навыками, требуемые для реализации реальных проектов	3
1.2	Владеет навыком тайм менеджмента и планирования при работе над проектом	3
1.3	Владеет навыком креативности и генерации оригинальных идей, которые помогут при работе над проектом	3
1.4	Владеет навыком презентации и защиты проекта	3
2.	Личностные результаты	12
2.1	Владеет навыком ответственного отношения при работе с проектом	3
2.2	Владеет этикой групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения	3
2.3	Владеет организаторскими навыками	3
2.4	Владеет навыком навыка анализа различных подходов к выполнению задач, оценивать их преимущества и недостатки	3
	Итого:	24

Шкала оценки

0 баллов – личная характеристика абсолютно не проявленна. 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 качества 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.

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум. Проектный» имеет техническую направленность. Программа ориентирована на решение реальных технологических задач, в том числе с участием промышленных предприятий – партнеров в проектной деятельности обучающихся.

Проектный уровень направлен на создание образовательно-инженерной среды с углубленным погружением проектной команды в процесс реализации технического проекта согласно жизненному циклу проекта. Программа направлена на развитие конструктивного проектного мышления, инженерного проектирования, конструирования, программирования, схемотехники, прототипирования и макетирования.

Отличительной особенностью программы «Кванториум. Проектный» заключается в комплексном подходе к обучению, что означает, что каждому обучающемуся предстоит создание и развитие продуктов на протяжении всего их жизненного цикла «Задумка-проектирование-реализация».

Командная работа предполагает распределение задач между обучающимися по их компетенциям, а также предоставляет возможность развить смежные компетенции.

«Кванториум. Проектный» – углубленный формат обучения в области инженерных разработок, который предполагает качественное освоение предыдущих уровней программ ДТ Кванториум для успешной реализации проектов. Это возможность воплотить идеи проектов в жизнь с возможностью последующей их практической реализации.

Программа рассчитана на обучающихся 14 – 17 лет.

Срок реализации программы 1 год.