

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 1 из 43
--	---------------------------------------	---

**Государственное профессиональное образовательное учреждение
 Ярославской области
 Ярославский градостроительный колледж**

СОГЛАСОВАНО:
 учебно-методической комиссией
 детский технопарк «Кванториум»
 Протокол № 8
 от «27» мая 2025г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
 ПРОГРАММА
 «ХАЙТЕК»**

Введено в действие с 1 сентября 2025г.

Номер экземпляра: _____ Место хранения: _____	Возраст обучающихся: 12-18 лет
	Срок реализации: 36-40 недель
	Направленность: техническая
	Модуль: проектный
	Объём часов: 144 часа

г. Ярославль, 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ХАЙТЕК»

Организация – разработчик: ГПОУ ЯО Ярославский градостроительный колледж,
структурное подразделение – детский технопарк «Кванториум»

Автор разработки:

Щетинников Илья Олегович – педагог дополнительного образования,

Исаева Светлана Николаевна – заместитель руководителя структурного подразделения - детский технопарк «Кванториум»,

Иванова Елена Валериевна – методист структурного подразделения – детский технопарк «Кванториум»,

Погосова Юлия Владимировна – методист структурного подразделения - детский технопарк «Кванториум».

Реестр рассылки

№ учтенного экземпляра	Подразделение	Количество копий
1.	Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум»	1
2.	Педагог дополнительного образования	1
Размещено	Сайт колледжа/ Дополнительное образование/Кванториум Портал ПФДО	

	<i>ДООП детского технопарка «Кванториум»</i>	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 3 из 43
--	--	---

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
1. Пояснительная записка	
1.1 Нормативно-правовые основы разработки программы	4
1.2 Направленность программы	5
1.3 Цель и задачи программы	5
1.4 Актуальность, новизна и значимость программы	6
1.5 Отличительные особенности программы	7
1.6 Категория обучающихся	7
1.7 Условия и сроки реализации программы	7
1.8 Примерный календарный учебный график	8
1.9 Планируемые результаты и способы отслеживания образовательных результатов	8
2. Учебно-тематический план программы «Информационные технологии»	10
3. Содержание программы	12
4. Организационно-педагогические условия реализации программы	
4.1. Методическое обеспечение программы	20
4.2. Материально-техническое обеспечение программы	21
4.3. Кадровое обеспечение программы	27
4.4. Организация воспитательной работы и реализация мероприятий	27
5. Список литературы и иных источников	29
6. Приложения	33

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 4 из 43
--	---------------------------------------	---

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек» (далее - программа) разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.12 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. № 678-р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 364820 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановления правительства ЯО от 17.07.2018 № 527-п (в редакции постановления Правительства области от 24.10.2024 N 1081-п) об утверждении Концепции персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области;
- Приказа департамента образования ЯО от 21.12.2022 № 01-05/1228 «Об утверждении программы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
- Устава государственного профессионального образовательного учреждения Ярославской области Ярославского градостроительного колледжа;
- Положения о реализации дополнительных общеобразовательных программ в ГПОУ ЯО Ярославском градостроительном колледже;
- Рабочей программы воспитания детского технопарка «Кванториум» на 2025–2026 учебный год.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 5 из 43
--	---------------------------------------	---

1.2. Направленность программы

Программа «Хайтек» относится к программам технической направленности.

1.3. Цель и задачи программы

Цель – формирование начальных инженерных компетенций, технических знаний и практических навыков в ходе реализации проектной деятельности с применением высокотехнологичного оборудования.

Задачи

Обучающие:

- познакомить обучающихся с принципами инженерного мышления и основами технического проектирования;
- научить использовать инструменты 3D-моделирования, прототипирования, лазерной и фрезерной обработки в рамках проектных задач;
- научить планировать и реализовывать технологические проекты с применением гибких методик управления (SCRUM, SMART);
- сформировать устойчивые навыки анализа технической информации и поиска оптимальных решений;
- научить основам коммуникации с реальными заказчиками и промышленными партнёрами, включая работу с техническими заданиями;
- научить эффективному взаимодействию в инженерной команде, распределению ролей, совместному принятию решений;
- формировать навыки подготовки технической документации и публичной защиты инженерных проектов;
- познакомить с экономическими аспектами технической реализации идей: расчёт себестоимости, планирование затрат, презентация проекта как продукта.

Развивающие:

- развивать умения применять современные цифровые технологии и оборудование при создании инженерных решений;
- развивать интерес к современным инженерным профессиям через практическую деятельность с применением цифровых и производственных технологий;
- стимулировать инициативность и склонность к исследованию в сфере высоких технологий;
- развивать навыки критического мышления, технического анализа и системного подхода к решению задач;

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 6 из 43
--	--	---

- научить самостоятельно формулировать цели проекта, ставить задачи и достигать результата;
- поддерживать мотивацию обучающихся к экспериментированию, созданию и реализации собственных технических идей;
- создать условия для развития гибких навыков: генерация идей, ведение конструктивного диалога, рефлексия результатов;
- формировать уверенность в собственных способностях на основе успехов в индивидуальных и командных инженерных проектах.

Воспитательные:

- формировать ответственное отношение к работе с техническими устройствами и материалами;
- воспитывать настойчивость, дисциплину, внимательность при выполнении инженерных заданий;
- формировать культуру профессионального общения и уважения к труду коллег и наставников;
- поддерживать позитивную самооценку и осознание личной ценности в команде и обществе;
- формировать активную гражданскую позицию через участие в значимых для региона и сообщества инженерных проектах;
- поддерживать бережное отношение к результатам собственного труда, интеллектуальной собственности и достижениям других;
- создать условия для развития проектного мышления в атмосфере сотрудничества, взаимной поддержки и творчества.

1.4. Актуальность, новизна и значимость программы

Программа ориентирована на формирование у школьников прикладных навыков проектной деятельности, в том числе в области 3D-моделирования, цифрового прототипирования, инженерного анализа и работы с современным высокотехнологичным оборудованием; программа помогает формировать четыре важные компетенции: креативность, коммуникативность, критическое мышление и командную работу.

Проектный подход даёт возможность решать реальные инженерные задачи, работать с заказчиками, участвовать в конкурсах и развивать стартап-потенциал своих идей. Обновлённый акцент делается на освоении цифровых платформ и гибких методик управления проектами, таких как SCRUM, что соответствует современным требованиям к кадрам в инженерной среде.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 7 из 43
--	--	---

Новизна программы заключается в интеграции практико-ориентированных задач от индустриальных партнёров, использовании передового оборудования, а также в сочетании проектной и предпринимательской направленности. Обучающиеся не только разрабатывают идеи, но и учатся оценивать их экономическую целесообразность, рассчитывать себестоимость и составлять бизнес-план.

Программа готовит обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности, развивает способности нестандартно мыслить и принимать решения в условиях неопределенности.

1.5 Отличительные особенности программы

К отличительным особенностям программы относятся практико-ориентированная командная деятельность, направленная на реализацию инженерных проектов, участие в кейс-чемпионатах, конкурсах, выставках и хакатонах регионального, федерального и международного уровней. Содержание программы акцентировано на развитие инженерного мышления, проектной культуры и формирование предпрофессиональных компетенций, необходимых для осознанного выбора будущей образовательной или профессиональной траектории.

Проектная деятельность осуществляется на принципах проектного обучения и включает выполнение реальных заказов от партнерских организаций. Такое взаимодействие способствует развитию как hard-навыков — работы с цифровыми и производственными технологиями, — так и soft-навыков: командной работы, презентации, анализа, коммуникации. Участие в конкурсной и выставочной деятельности усиливает мотивацию к обучению и расширяет представление обучающихся о востребованных инженерных профессиях.

1.6 Категория обучающихся

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 12 до 18 лет (6-11 классы). Программа ориентирована на мотивированных детей, освоивших вводный и углубленный модули программ Хайтек-квантума, и считается программой 2-го и последующих годов обучения.

Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

1.7 Условия и сроки реализации программы

Наполняемость группы не менее 8 и не более 18 человек.

Форма обучения – очная, с использованием дистанционных технологий, ИКТ.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 8 из 43
--	--	---

Режим занятий:

- при очной форме обучения: 2 раза в неделю по 2 академических часа (по 35 минут) с 10-минутным перерывом;
- при использовании дистанционных технологий продолжительность занятия 35 минут на Интернет-платформах.

Объем учебной нагрузки в год – 144 часа, в неделю – 4 часа. Продолжительность учебного года – 36 недель.

Занятия проводятся в цехе Хайтек, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Форма занятий - групповая, по подгруппам, в парах. Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

1.8 Примерный календарный учебный график

В Приложении 1 представлен календарный учебный график для заполнения педагогами дополнительного образования.

1.9. Планируемые результаты и способы отслеживания образовательных результатов

Обучающийся будет знать:

- принципы инженерного мышления и этапы проектно-исследовательской деятельности;
- основы гибких методологий управления проектами (SCRUM, SMART);
- цифровые инструменты для планирования, моделирования и презентации проектов;
- этапы жизненного цикла проекта и его экономическую составляющую;
- основы технической документации и защиты инженерных решений.

Обучающийся будет уметь:

- формулировать идею и цели проекта, выстраивать гипотезу и план реализации;
- работать с кейсами, техническими заданиями и заказчиками;
- использовать современные инструменты цифрового прототипирования, 3D-моделирования, лазерной и фрезерной обработки;
- оформлять техническую документацию, презентовать проект и защищать его публично;
- взаимодействовать в команде, распределять роли и нести ответственность за общий

	<i>ДООП детского технопарка «Кванториум»</i>	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 9 из 43
--	--	---

результат.

Обучающийся будет осознавать:

- значимость инженерной и проектной деятельности в обществе;
- ценность командной работы, ответственности и дисциплины;
- важность этичного отношения к результатам собственного труда и труда коллег;
- перспективы профессионального роста в сфере высоких технологий и инноваций.

Способы отслеживания образовательных результатов:

- промежуточная аттестация по окончанию модуля;
- контрольные задания по окончанию темы;
- командные зачеты;
- презентация и защита проекта;
- участие в соревнованиях различного уровня.

2. Учебно-тематический план программы «Хайтек»

№	Раздел и темы	Количество часов			Всего	Форма контроля
		Теория	Практика	С привлечением специалистов		
1.	Введение в проектный модуль	4	6		10	
1.1	Вводное занятие	1	1			Опрос
1.2	Знакомство с кейсами партнеров		4			
1.3	Способы работы с информацией	1	1			Практическая работа
1.4	Взаимодействие с заказчиками и партнерами, формирование команд	2				Опрос
2.	Основы методологии SCRUM и принципы гибкого управления проектами	6	8		14	
2.1	Основы гибкого управления проектами. Методика SCRUM	4				
2.2	Планирование и ведение проекта по методике SCRUM	2				
2.3	Формирование команды и определение целей		2			
2.4	Разделение задач и план этапа		2			
2.5	Работа команды и ежедневный контроль		2			
2.6	Завершение этапа и самоанализ		2			Опрос
3.	Этапы проектно-исследовательской деятельности и планирование проектов	2	6		8	
3.1	Введение в проектно-исследовательскую деятельность	2				
3.2	Формулирование проблемы и гипотезы проекта		2			
3.3	Методы исследования и организация исследования		2			
3.4	Обработка данных и подготовка результатов		2			Практическая работа

4.	Проектная деятельность			теория	практика	12	
				8	4		
4.1	Генерация идей			1	1		Контрольное задание
4.2	Целеполагание проекта			2			
4.3	Жизненный цикл проекта			2			Контрольное задание
4.4	Публичные выступления			2	2		
4.5	Презентация проекта			1	1		Презентация проекта
5.	Экономика проектирования	4	8			12	
5.1	Научные основы экономики проектирования и конструирования	2	4				Практическое задание
5.2	Экономическая эффективность проекта	1	3				Практическое задание
5.3	Основы предпринимательской деятельности	1	1				Практическое задание
6.	Работа над проектами	8	80			88	
6.1	Организация проектной деятельности. Формулировка задачи и сбор информации	2	2				
6.2	Разработка проектной концепции и функциональной схемы продукта		10				
6.3	Моделирование и проектирование		20				
6.4	Создание прототипа/модели проекта		20				
6.5	Тестирование и отладка		20				
6.6	Работа над паспортом проекта	2	2				Паспорт проекта
6.7	Подготовка к защите проекта	2	6				Презентация проекта
6.8	Рефлексия по итогам защиты проектных работ	2					
Итого		24	108	12		144	

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 12 из 43
--	---------------------------------------	--

3. Содержание программы

Раздел 1. Введение в проектный модуль

Тема 1.1 Вводное занятие

Теория

Знакомство с содержанием и структурой проектного модуля программы «Хайтек». Изучение правил поведения и техники безопасности при работе в Хайтек-цехе. Правила работы с электрическим и ручным инструментом, оборудованием (3D-принтеры, лазерные резакы, фрезеры). Основы противопожарной безопасности и санитарных требований.

Практика

Проведение вводного инструктажа, подписание журнала ТБ. Назначение ответственных (дежурных) по ТБ, распределение зон ответственности в мастерской.

Форма контроля

Проведение опроса по технике безопасности и поведению.

Тема 1.2 Знакомство с кейсами партнёров

Практика:

Знакомство с текущими кейсами и заданиями от партнёров. Анализ кейсов: определение сферы, проблемы, ожидаемого результата. Формирование проектных команд (по интересам или ролям). Презентация/обсуждение выбранных тем внутри групп, предварительное оформление идеи проекта.

Тема 1.3 Способы работы с информацией

Теория

Методы поиска технической информации: научные статьи, патенты, аналогичные разработки. Критерии достоверности и актуальности источников (сайты производителей, открытые базы данных). Инструменты визуальной структуризации информации: mind-map, интеллект-карты, канбан-доски (Trello, Miro и др.).

Практика

Создание информационного шаблона проекта: сбор сведений об аналогах, материалах, технологиях. Заполнение цифровой доски проекта: разбивка задач, определение направлений работы. Работа с открытыми источниками и патентными базами: поиск 2–3 примеров решений.

Форма контроля

Выполнение практической работы

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 13 из 43
--	---------------------------------------	--

Тема 1.4 Взаимодействие с заказчиками и партнерами, формирование команд

Теория

Понятие заказчика и партнёра в проектной деятельности. Правила деловой коммуникации. Форматы взаимодействия (бриф, запрос, обсуждение).

Форма контроля

Проведение опроса.

Раздел 2. Основы методологии SCRUM и принципы гибкого управления проектами

Тема 2.1 Основы гибкого управления проектами. Методика SCRUM

Теория

Понятие гибкого (Agile) подхода к управлению проектами. Принципы SCRUM: прозрачность, итеративность, адаптация. Роли в SCRUM-команде: заказчик (Product Owner), координатор (Scrum Master), команда разработчиков. Основные элементы SCRUM: бэклог, спринт, ежедневные встречи, обзор и ретроспектива.

Тема 2.2 Планирование и ведение проекта по методике SCRUM

Теория

Структура проектного спринта: постановка целей, формирование задач, определение приоритетов. Работа с backlog: принципы составления, формат записи задач, критерии готовности (Definition of Done). Инструменты визуализации хода проекта: доски задач, диаграммы.

Тема 2.3 Формирование команды и определение целей

Практика

Формирование проектных команд: назначение координатора, заказчика, исполнителей. Определение общей цели проекта, декомпозиция на SMART-задачи. Подготовка карточки проекта (шаблон целей, команды и направлений работы).

Тема 2.4 Разделение задач и план этапа

Практика

Разделение задач по этапам реализации проекта. Распределение обязанностей по участникам команды. Заполнение доски задач/диаграммы Ганта/рабочего таймлайна.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 14 из 43
--	---------------------------------------	--

Тема 2.5 Работа команды и ежедневный контроль

Практика

Проведение имитации ежедневного митинга (по схеме «вчера — сегодня — препятствия»). Ведение общего журнала прогресса или доски визуального контроля. Обсуждение типовых ошибок при контроле задач и способов их устранения.

Тема 2.6 Завершение этапа и самоанализ

Практика

Проведение командной ретроспективы по завершению спринта: фиксация достижений и сложностей. Заполнение бланка самооценки по шаблону (что удалось, что стоит улучшить, что попробовать в следующий раз). Совместное планирование улучшений на следующий этап работы.

Форма контроля

Проведение опроса.

Раздел 3. Этапы проектно-исследовательской деятельности и планирование проектов

Тема 3.1 Введение в проектно-исследовательскую деятельность

Теория

Понятие проектно-исследовательской деятельности: различие между исследованием и инженерным проектом. Этапы исследовательского цикла: постановка проблемы, гипотеза, цели, объект и предмет. Роль исследовательской части в технологических и инженерных проектах. Основные подходы к сбору и анализу информации в рамках проекта.

Тема 3.2 Формулирование проблемы и гипотезы проекта

Практика

Построение логической цепочки: проблема — гипотеза — цель — задачи. Выделение объекта и предмета исследования на примере кейса. Формулировка гипотезы и задач по шаблону. Презентация промежуточных выводов в команде и корректировка формулировок.

Тема 3.3 Методы исследования и организация исследования

Практика

Определение методов исследования для проекта команды. Составление плана исследовательских действий (шаблон). Разработка анкет, схем экспериментов или планов наблюдения. Обсуждение рисков и ограничений выбранных методов.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 15 из 43
--	--	--

Тема 3.4 Обработка данных и подготовка результатов

Практика

Проведение обработки данных по кейс-заданию (анализ опросов, экспериментов и др.). Визуализация полученной информации с помощью Excel, Google Таблиц или Canva. Подготовка текстовой части исследовательского блока: выводы, предложения, рекомендации. Внесение результатов в паспорт проекта.

Форма контроля

Выполнение практической работы

Раздел 4. Проектная деятельность

Тема 4.1 Генерация идей

Теория

Разбор понятия “Генерация идей”, рассмотрение методов генерации идей.

Практика

Тренинг на генерацию идей.

Форма контроля

Выполнение контрольного задания.

Тема 4.2 Целеполагание проекта

Теория

Разбор понятий “Проект” “Целеполагание”, “Цель”, “Задачи”. Знакомство с методикой “SMART”.

Практика

Постановка целей и задач в соответствии с идеями проектов обучающихся.

Тема 4.3 Жизненный цикл проекта

Теория

Понятие “Жизненный цикл проекта”, “Инициация”, “Планирование”, “Исполнение”, “Контроль”, “Завершение проекта”. Программы для планирования проекта (Migo, Битрикс, Trello и др.)

Практика

Составление таймлайна проекта, определение длительности задач, составление рабочего расписания команды.

Форма контроля

Выполнение контрольного задания.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 16 из 43
--	---------------------------------------	--

Тема 4.4 Публичные выступления

Теория

Работа с понятием публичные выступления, знакомство с разными формами публичных выступлений, отличительные особенности форм публичных выступлений. Этапы подготовки к публичному выступлению. Приемы и инструменты в работе над публичным выступлением. Реальные истории выдающихся ораторов и их путь к успеху.

Практика

Просмотр отрывков художественных фильмов, демонстрация различных приёмов, которые можно использовать в выступлении. Определение форм публичного выступления. Разбор упражнений: артикуляционная гимнастика, упражнения для силы голоса и дыхания. Работа с текстом. Определение форм защиты проектов. Разработка плана защиты проекта. Репетиция защиты проекта.

Тема 4.5 Презентация проекта

Теория

Разобрать программы и их инструменты, которые помогут в создании презентации (PowerPoint, Google Slides, Prezi, SlidesGo, AhaSlides и др.).

Практика

Подготовка презентации к промежуточной аттестации.

Форма контроля

Презентация проекта.

Раздел 5. Экономика проектирования

Тема 5.1 Научные основы экономики проектирования и конструирования

Теория

Основные понятия и сущность экономики проектирования и конструирования. Жизненный цикл продукции как объект экономики проектирования и конструирования.

Особенности расчета себестоимости продукта проектирования, в зависимости от его свойств и характеристик.

Понятия: экономическая эффективность, конкурентоспособность, себестоимость.

Практика

Обоснование себестоимости и цены проектируемых изделий. Расчет производительности техники и эксплуатационных затрат.

Форма контроля

Выполнение практического задания.

	ОООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 17 из 43
--	---------------------------------------	--

Тема 5.2 Экономическая эффективность проекта

Теория

Понятия: себестоимость, цена, бюджет, единовременные затраты, эксплуатационные расходы, человекочасы, спрос, предложение.

Практика

Методы оценки конкурентоспособности изделия. Обоснование сметы затрат на выполнение проекта.

Форма контроля

Выполнение практического задания.

Тема 5.3 Основы предпринимательской деятельности

Теория

Объекты интеллектуальной собственности. Современные тренды в предпринимательстве.

Сущность и роль маркетинга в предпринимательстве. Цифровой маркетинг.

Понятия: предпринимательство, коммерция, маркетинг, патент, цифровой товар, цифровая услуга, стартап.

Практика

Модели маркетинга, применяемые для рассматриваемых проектов. Возможности и способы применения стандартных инструментов маркетинга в конкретном проекте.

Форма контроля

Выполнение практического задания.

Раздел 6. Работа над проектами

Тема 6.1 Организация проектной деятельности. Формулировка задачи и сбор информации

Теория

Структура инженерного проекта: постановка задачи, планирование, реализация, проверка, защита. Повторение принципов SMART при формулировке целей и задач. Методы поиска информации: источники, критерии достоверности, способы представления. Требования к оформлению технической задачи и шаблонам сбора информации.

Практика

Актуализация цели проекта и уточнение задач. Подбор и анализ технической информации по теме: аналоги, материалы, технологии. Оформление документа с описанием задачи и таблицей исходных данных.

Мероприятие по воспитательной работе: своя игра «Экологическая безопасность»

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 18 из 43
--	---------------------------------------	--

Тема 6.2 Разработка проектной концепции и функциональной схемы продукта

Практика

Разработка функциональной схемы устройства или сервиса. Визуализация принципа работы (блок-схемы, рисунки, mock-up). Презентация концепции команде и обсуждение улучшений.

Тема 6.3 Моделирование и проектирование

Практика

Создание 3D-моделей деталей и сборок (в Компас 3D, Blender и др.). Построение чертежей с обозначениями и размерами. Подготовка моделей к 3D-печати, фрезеровке, лазерной резке.

Тема 6.4 Создание прототипа/модели проекта

Практика

Печать/резка/обработка компонентов прототипа. Сборка конструкции, пайка, крепление модулей. Проверка соответствия техническому заданию.

Тема 6.5 Тестирование и отладка

Практика

Проведение тестов прототипа по заранее составленному плану. Диагностика проблем, устранение технических дефектов. Финальная корректировка прототипа и схем.

Мероприятие по воспитательной работе: всероссийская акция, посвященная Дню Победы

Тема 6.6 Работа над паспортом проекта

Теория

Структура паспорта проекта: титульный лист, цель, задачи, схема, модель, результат. Требования к языку и оформлению технической документации. Роль паспорта в экспертизе и защите проекта.

Практика

Заполнение всех разделов паспорта проекта. Прикрепление визуальных материалов: схем, фото, графиков. Подготовка электронной и печатной версии.

Форма контроля

Паспорт проекта.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 19 из 43
--	--	--

Тема 6.7 Подготовка к защите проекта

Теория

Структура презентации инженерного проекта: актуальность, цель, решение, результат. Визуальные инструменты: PowerPoint, Prezi, Canva. Работа с аудиторией: логика, темп, ответы на вопросы.

Практика

Подготовка презентации и демонстрационных материалов. Репетиция защиты: распределение ролей, тайминг, ответы на вопросы. Финальная проверка оборудования и технической готовности.

Форма контроля

Паспорт проекта.

Тема 6.8 Рефлексия по итогам защиты проектных работ

Теория:

Понятие рефлексии и её роль в инженерной практике. Методы анализа собственной работы: «Что удалось?», «Что можно улучшить?», «Что попробовать иначе?». Получение и обработка обратной связи от наставников и экспертов.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 20 из 43
--	---------------------------------------	--

4. Организационно - педагогические условия программы

4.1. Методическое обеспечение программы

Основная форма обучения – очная, с применением дистанционных технологий.

Формы организации занятий: практическая работа, комбинированные, защита проектов, соревнования и другие.

Педагогические технологии: проектное обучение, интерактивное обучение. Используемые методы, приемы: упражнения, практические, поисковые, эвристические, методы технологии решения изобретательских задач ТРИЗ, работа с заказчиком, техническое задание, самостоятельная работа, диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей.

Для занятий используются дидактические материалы (схемы, шаблоны, эскизы, чертежи, инструкции, лабораторные работы и т.п.).

Оценка образовательных результатов по итогам освоения программы проводится в форме промежуточной аттестации. Основная форма аттестации - защита проектов обучающихся и др.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням:

- «высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки;
- «средний»: обучающийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеют место недоработки или отклонения по срокам;
- «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Для отслеживания результатов освоения программы обучающимися педагогом используется метод экспертизы результатов проектной деятельности, связанной с просмотром и оценкой работ обучающихся.

В течение учебного года обучающиеся проектного модуля принимают участие в конкурсных мероприятиях различного уровня.

Мониторинг образовательных результатов

Цель мониторинга образовательных результатов – сбор сведений об этапах и уровне достижения обучающимися результатов освоения образовательной программы.

Предмет мониторинга – результаты обучающихся на разных этапах освоения программы.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 21 из 43
--	--	--

итиповых решений в сфере квантума.

2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.

3. Готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Критерий «Надежность знаний и умений» предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий модуля, итоговый контроль. Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью опросов, практических работ. Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами, заданиями. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым обучающимся материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения. Формы подведения итогов обучения: контрольные упражнения и тестовые задания; защита индивидуального или группового проекта; выставка работ; соревнования; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей.

Критерий «Готовность к продолжению обучения в Кванториуме» предполагает сформированность установки на продолжение образования в Кванториуме по иным модулям разного уровня сложности. Также учитывает готовность ребенка к публичной деятельности и участию в соревнованиях через использование методов социальных проб, наблюдения и опроса.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

В состав перечня оборудования Хайтек-квантума входят

№ п.п	Наименование
1	Гравировальный станок GCC LaserPro SmartCut X380 100 W
2	Поворотное устройство для гравера GCC LaserPro SmartCut X380 100 W
3	3D принтер фотополимерный Moonray S с источником бесперебойного питания

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 22 из 43
4	3D принтер расширенного формата Picaso Designer XL с источником бесперебойного питания	
5	3D принтер с 2-я экструдерами BCN3D Sigmax с источником бесперебойного питания	
6	3D принтер учебный с принадлежностями Hercules 2018	
7	3D принтер для прототипирования Ultimaker 2+	
8	3D принтер с 2-я экструдерами Ultimaker 3	
9	3D сканер RangeVision Spectrum с источником бесперебойного питания	
10	ИБП IPPON Smart Power Pro II Euro 1200	
11	Фрезерный учебный станок с ЧПУ Roland MODELA MDX-50 с принадлежностями, набор фрез и комплектом цанг	
12	Поворотная ось zcl-50 для станка Roland MODELA MDX-50	
13	Фрезер учебный Roland SRM-20 с принадлежностями	
14	Токарный станок по дереву JET JWL-1015	
15	Набор оборудования для работы учебного токарного станка с ЧПУ "ЮНИОР- Т"	
16	Стол учебного токарного министанка с ЧПУ ЮНИОР-Т	
17	Радиально-сверлильный станок JET JDP-17	
18	Промышленный пылесос CROWN CT42028	
19	Держатель третья рука с лупой x2.5, подставкой под паяльник и LED подсветкой ZD-126-3 REXANT 12-0250	
20	Индукционная паяльная станция PS-900 Metcal	
21	Пистолет термоклеевой электрический ЗУБР "Мастер" 06850-20-08_z02 с набором стержней	
22	Мультиметр DT 9208A	
23	Мультиметр DT 181	
24	Настольный мультиметр МЕГЕОН 22130	
25	Паяльная станция 100-450С 220В 48Вт REXANT ZD-99 12-0152 Универсальный вакуумный пылесос ДИОЛД ПВУ-1400-60 70010040	
26	Сверлильный настольный станок JET JDP-8L-M	
27	Токоизмерительные клещи ЗУБР "Профессионал" PRO-824 59824	
28	Аккумуляторный многофункциональный инструмент Makita TM30DWYE	
29	Многофункциональный инструмент реноватор Makita TM3000C Пила торцовочная сетевая METABO KS 216 M LASERCUT	
30	Промышленная тележка, подкатная WW3	
31	Сабельная пила Набор BOSCH Ножовка PSA 900 E	
32	Настольный сверлильный станок JET JDP-8BM	
33	Тиски "Мастерская" ширина губок 150мм WILTON	
34	JET JBG-200 ЗАТОЧНЫЙ СТАНОК (ТОЧИЛО)	
35	JET JSG-64 ТАРЕЛЬЧАТО-ЛЕНТОЧНЫЙ ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК	
36	Точильный станок Зубр ЗТШМ-150/200У z01 (точило с охлаждением)	

	ОООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 23 из 43
37	Дрель аккумуляторная Bosch GSR 120-LI 2*1.5Ач	
38	Электролобзик Makita 4329	
39	Ящик для инструмента металлический ЗУБР "Эксперт" 38151-25	
40	Сет для мелочей Grand 5 секций 400x219x287 мм	
41	Кассетница серии 550 в комплекте с прозрачными ячейками (24 шт.)	
42	Контейнер с крышкой, 8 л, синий	
43	Органайзер пластиковый ЗУБР "МАСТЕР" "ВОЛГА-20" 38034-20	
44	Вытяжная установка Тайфун-1100	
45	Подставка для паяльника	
46	ИБП Line-Interactive CyberPower BS650E 650VA/390W USB (4+4 EURO) NEW	
47	Специализированный ПК в пылезащищённом корпусе для фрез. ЧПУ и лазерного гравера. (Процессор Intel Core i5-8400 OEM, МатПлата ASUS PRIME H310M-R, Модуль памяти 16Гб Crucial CT16G4DFD824A, Накопитель SSD 250 Гб Samsung MZ-76E250BW 2.5", Жесткий диск Seagate ST2000DM008, Привод DVD±RW LITE-ON IHAS122-04/-14/-18, Корпус CROWN CMC-SMP888)	
48	Монитор Viewsonic 27" VA2710-mh IPS SuperClear, Tilt, VESA, Black	
49	Высокопроизводительная рабочая станция-компьютер Процессор: Intel Core	
50	I7-8700K BOX, МатПлата: GIGABYTE Z370P D3, Модуль памяти: 16Гб Crucial CT16G4DFD824A, Накопитель: SSD 250 Гб Samsung MZ-76E250BW 2.5", Жесткий диск: Seagate ST2000DM008, Привод: DVD±RW LITE-ON IHAS122-04/-14/-18, Корпус CROWN CMC-SMP888, Видеокарта: ASUS DUAL-RTX2060-6G, Windows 10 Prof, ПО: Microsoft Office Home and Business 2016 32/64 Russian Russia Only DVD No Skype P2	
51	Широкоформатный полноцветный принтер в комплекте со стендом Canon iPF TX-3000 (36"/914mm, 5 colors (max 700 ml), 2400x1200dpi, 128GB (Physical memory 2GB), 500GB (Encrypted) HDD, USB/LAN(?)/WiFi, СТЕНД)	
52	Режущий плоттер Graphtec FC8600-75	
53	Клавиатура Logitech Keyboard K280E USB	
54	Мышь Logitech M105 Black (черная с рисунком, оптическая, 1000dpi, USB, 1.5м)	
55	Габариты 600x500x1180 мм, серый графит	
56	Стойка для размещения ПК Twinco	
57	Стул Сниллс Габариты 67x67x83, цвет белый	
58	Тележка инструментальная Toolbox TBS-8 Габариты 775x468x800, цвет синий с сером	
59	Стол с ящиками Атлант ATL06 Габариты 1500x800x600, цвет серый Система хранения материала мобильная (кассетница) TRESTON TR 1630-1	
60	Габариты 410x605x980 мм, цвет синий с серым	
61	Шкаф инструментальный ПРАКТИК ТС-1995-120412 Габариты 985x500x1850 мм, цвет серый, синий	
62	Магнитно-маркерная доска BRAUBERG PREMIUM 1800x1200 мм	
63	Тумба металлическая СШИ.Т-02.00.06 Габариты 565x600x835 мм Инструментальная тележка PROFFI TI Габариты 820x450x870 мм, цвет серый с синим	
64	Тумба металлическая ТБР-9 Габариты 1024x600x1000 мм	

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 24 из 43
65	Мусорный контейнер 240 л 24. С29	
66	Габариты 721х582х1069 мм, синий 1801-4/11 Габариты 1000х360х1800 Габариты 1000х400х2500 мм	
67	Стеллаж с пластиковыми ящиками	
68	Архивный стеллаж Верстакофф 110011	
69	Стеллаж полочный усиленный "Универсал 6 полок" Габариты 1066х400х1855 мм	
70	Паяльный стол с антистатической столешницей АРМ-4320-ESD Габариты 1200х800х1710 мм, белый с черным	
71	Антистатическое кресло АЕС-3524 Сиденье 440х400 мм, синий Демонстрационная полка Габариты 2500х1600х300 мм, синий Полка куб Габариты 300х300х200, оранжевый	
72	Стол для оборудования	
73	Верстак слесарный одностумбовый Феррум 01.100	
74	Верстак ученический для слесарных работ шириной 1200 мм. бестумбовый Феррум 01.001	
75	Шкаф настенный серии «Стандарт» 03.001S один ящик	
76	Система хранения расходного материала и инвентаря для станка	
77	Шкаф для одежды индивидуальный Габариты 600х490х1850 мм, серый с синим	

Инструменты

№ п.п	Наименование
1	Набор сверл по металлу COBALT INDUSTRIAL 8% (29 шт.) в боксе Midisafe Dewalt DT4957 (для сверлильного станка)
2	Тонкогубцы-мини ЗУБР "ПРОФИ" 22173-3-11
3	Пинцет ЗУБР д/электроники и точной механики 22211-1-120 Прецизионный пинцет угловой
4	Ножницы п/мет, 250мм прямые STAYER MAX-Cut 23055-S (для резки текстолита)
5	Набор сверл No60 Универсальный, (1-12), 43 шт. (5% кобальт) 2201084 Металлическая линейка 1000 мм
6	Металлическая линейка 30 см Металлическая линейка 60 см
7	Микрометр механический, 0-25мм MATRIX
8	Молоток 600 гр. фибергл, обрез
9	Молоток 200 гр. фибергл, обрез
10	Набор бит и сверл 104 предмета, в кейсе Makita D-31778
11	Набор инструментов в чемодане 69 пр. 1/2", 1/4" CrV STELS
12	Набор ключей комбинированных 6-17мм 6шт CrV
13	Набор метчиков и плашек МЗ -М16, 36пр, MATRIX MASTER
14	Набор напильников 200 мм 5 шт Барс
15	Набор отверток 6шт Fusion MATRIX
16	Набор отверток MATRIX Fusion 18 шт. 11452

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 25 из 43
17	Набор ударных отвёрток с шестигранником 6шт Berger BG BG1067	
18	Полотно ножовочное по металлу 300мм 18 TPI Bahco	
19	Ножовка по металлу 300мм трехкомп. металлпласт. рамка GROSS	
20	Динамометрическая отвертка, со шкалой, регулируемая ЗУБР "Эксперт" 64020	
21	Набор инструмента 15пр МЕХАНИК для рем. работ, 15пр 22052-Н15	
22	Струбцина ременная Bailey Stanley	
23	Струбцина тип G 125мм	
24	Штангенциркуль 150 мм, цена деления 0,1мм	
25	Штангенциркуль 150мм электронный	
26	Рулетка в двухкомпонентном корпусе ЗУБР "ПРОФИ" "НЕЙЛОН" 34056-05- 25_z01	
27	Рулетка в двухкомпонентном корпусе ЗУБР "ПРОФИ" "НЕЙЛОН" 34056-10- 25_z01	
28	Щетка-счетка 3 ряд, 280мм	

Материалы

№ п.п	Наименование
1	Подложка листовая пробковая Wicanders 6 мм (915мм*610мм) Припой с флюсом в катушке (200 г)
2	Жидкий флюс во флаконе с кисточкой
3	PLA пластик для 3D принтера, цвет белый
4	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
5	PLA пластик для 3D принтера, цвет серый
6	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
7	PLA пластик для 3D принтера, цвет синий
8	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
9	PLA пластик для 3D принтера, цвет салатовый
10	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
11	PLA пластик для 3D принтера, цвет оранжевый
12	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
13	PLA пластик для 3D принтера, цвет красный
14	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
15	PLA пластик для 3D принтера, цвет фиолетовый
16	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
17	ABS пластик 1,75 FL-33 1кг
18	Flex пластик 1,75 REC натуральный 0,5 кг
19	PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, черный, 1 кг
20	PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, красный, 1 кг
21	PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, оранжевый, 1 кг
22	PLA пластик BestFilament, 2.85 мм, бирюзовый, 1 кг

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 26 из 43
23	PLA пластик REC, 2.85 мм, белый, 750 гр.	
24	PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, серебристый металлик, 1 кг PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, натуральный, 1 кг	
25	PVA пластик 2,85 REC натуральный 0,5 кг	
26	PVA пластик Esun 1,75 мм 0,5 кг	
27	Фотополимер Fun To Do Snow White, белый (1 л)	
28	Оргстекло 1мм 1250х2050 мм Прозрачный	
29	Оргстекло 3мм 1250х2050 мм Прозрачный	
30	Оргстекло 4мм 1250х2050 мм Прозрачный	
31	Оргстекло 5мм 1250х2050 мм Прозрачный	
32	Оргстекло 6мм 1250х2050 мм Прозрачный	
33	Оргстекло 8мм 1250х2050 мм Прозрачный	
34	Оргстекло 10мм 1250х2050 мм Прозрачный	
35	Оргстекло цветное красный 1250х2050 мм толщина 3мм	
36	Оргстекло цветное синий 1250х2050 мм толщина 3мм	
37	Оргстекло цветное желтый 1250х2050 мм толщина 3мм	
38	Оргстекло цветное зеленый 1250х2050 мм толщина 3мм	
39	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 750 мм Ширина: 500 мм Толщина: 3 мм	
40	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 750 мм Ширина: 500 мм Толщина: 4 мм	
41	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 750 мм Ширина: 500 мм Толщина: 6 мм	
42	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 1525 мм Ширина: 1528 мм Толщина: 8 мм	
43	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 1525 мм Ширина: 1525 мм Толщина: 10 мм	
44	Двухслойный пластик ZENOMARK LASER "Толщина 1.4 (мм) Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет серебро царпаное/черный"	
45	Двухслойный пластик SCX Толщина 1.4 (мм) Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет золото глянцево/черный"	
46	Двухслойный пластик SCX Толщина 1.4 (мм) Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет Белый"	
47	Двухслойный пластик SCX Толщина 1.4 (мм) Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет красный/ черный"	
48	Комплект модельного пластика Плотность: 500 кг/м3 Размер: 1500х500х50 см	
49	Комплект модельного пластика Плотность: 1200 кг/м3 Размер: 1500 х 500 х 50 мм	

Средства индивидуальной защиты

№ п.п	Наименование
1	Респираторы, 5 шт.
2	Очки открытого типа СИБРТЕХ с прямой вент. Прозрачные
3	Респиратор противоаэрозольный,многосл. конич.//DEXX 11103 Антистатический укороченный халат VA Unisex (синий (56/170)
4	Перчатки х/б 5-ти ниточные с ПВХ (графит)

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 27 из 43
5	Халат защитный хлопчатобумажный размер L рост 170-176 Спецобъединение ДИАГОНАЛЬ синий, размер 96-100, рост 182-188 Хал 006/ 96/182	

Перечень программного обеспечения указан в Приложении 2.

4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу реализуют несколько педагогических работников: проектный модуль – педагоги дополнительного образования Хайтек-квантума, с привлечением специалистов по сопровождению проектной деятельности.

Формы промежуточной аттестации могут быть организованы педагогом-организатором.

Работа над командными проектами, участие в соревнованиях и конференциях предусматривает сотрудничество с другими квантумами, наставниками от работодателей, инженером-преподавателем.

4.4 Организация воспитательной работы и реализация мероприятий

Задачи воспитания определены с учетом интеллектуально-когнитивной, эмоционально-оценочной, деятельностно-практической составляющих развития личности:

- усвоение знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие позитивных личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение социально значимых знаний, формирование отношения к традиционным базовым российским ценностям.

На занятиях применяются следующие методы воспитания:

- убеждения;
- стимулирования;
- мотивации;
- организации деятельности и общения;
- контроля и самоконтроля.

Профориентационные методы и формы:

- профессиональное просвещение;
- беседы;
- игры, викторины;
- просмотр видеосюжетов;

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 28 из 43
--	---------------------------------------	--

– экскурсии на предприятия.

Мероприятия, указанные в календарном плане по воспитательной работе, проводятся педагогом дополнительного образования в рамках учебных занятий по данной программе.

Педагоги-организаторы проводят мероприятия согласно годовому плану по воспитательной работе со всеми обучающимися детского технопарка «Кванториум».

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№п/п	Наименование мероприятия	Срок проведения	Ответственный
Профессионально-ориентирующее воспитание			
1.	Биржа проектов	Сентябрь	Педагоги-организаторы
2.	День инженера	Октябрь	Педагоги-организаторы
3.	Предзащита проектов	Январь	Педагоги-организаторы
4.	Защита проектов	Май	Педагоги-организаторы
Социализация и духовно-нравственное воспитание			
5.	День рождения Кванториума	Ноябрь	Педагоги-организаторы
6.	Квиз, посвящённый дню космонавтики «Просто Космос»	Апрель	Педагоги-организаторы
7.	«КвантКонцерт»	Май	Педагоги-организаторы
Гражданско-патриотическое и правовое воспитание			
8.	Областной дистанционный конкурс «Цифровая открытка ко дню Победы»	Апрель-Май	Педагоги-организаторы
9.	Всероссийская акция, посвященная Дню Победы	Май	Педагог дополнительного образования
Эколого-валеологическое воспитание			
10.	Своя игра «Экологическая безопасность»	Апрель	Педагоги дополнительного образования

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 29 из 43
--	---------------------------------------	--

5. Список литературы и иных источников

5.1. Изобретательство и инженерия

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. — М: Московский рабочий, 1969.
3. Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. Как стать гением: жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.
4. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: пер. с англ. — М.: Мир, 1969. John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.
5. Иванов Г.И. Формулы творчества, или как научиться изобретать: кн. для обучающихся ст. классов. — М.: Просвещение, 1994.
6. Официальный сайт фонда Г.С. Альтшуллера - <https://www.altshuller.ru/school/school1.asp>
7. Фиговский О.Л. Инновационный инжиниринг - путь к реализации оригинальных идей и прорывных технологий // Инженерный вестник дона. 2014. No1.

5.2. 3D-моделирование и САПР

1. Большаков, В. Бочков А., Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. - Изд. Питер. 2012
2. Большаков В. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Изд-во БХВ-Петербург, 2010.
3. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений. — М.: Астрель, 2009.
4. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Черчение. Учебное пособие для обучающихся 9 класса общеобразовательных учреждений. — Смоленск, 2000.
5. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование. — 400 с.
6. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
7. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А.И. Боровков [и др.]. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.
8. Малюх В.Н. Введение в современные САПР: курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.

5.3. Аддитивные технологии

1. Григорьев С.Н., Смуров И.Ю. Перспективы развития инновационного аддитивного производства в России и за рубежом // Инновации. 2013. Т. 10. С. 2-8.
2. Литунов С.Н., Слободенюк В.С., Мельников Д.В. Обзор и анализ аддитивных технологий, часть 1 // Омский научный вестник. 2016. No 1 (145). С. 12-17.
3. Смирнов, В.В., Барзали В.В., Ладнов П.В. Перспективы развития аддитивного производства в российской промышленности // Опыт ФГБОУ УГАТУ. Новости материаловедения. Наука и техника. No2 (14). 2015. С. 23-27
4. Сироткин О.С. Современное состояние и перспективы развития аддитивных технологий // Авиационная промышленность. 2015. No 2. С. 22-25.
5. Технологии Аддитивного Производства. Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер, Перевод. с англ. под ред. И.В. Шишковского. Изд-во Техносфера, Москва, 2016. 656 с. ISBN: 978-5-94836-447-6
6. Шишковский И.В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. СПб.: Питер, 2016. — 400 с.: — ISBN 978-5-496-02049-7.
7. Wohlers T., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand 3D-printingstateoftheindustry: Annualworldwideprogressreport, Wohlers Associates, 2014.

5.4. Лазерные технологии

1. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
2. Colin E. Webb, Julian D.C. Jones. Handbook of Laser TechnologyAnd Applications (Справочник по лазерным технологиям и их применению) book 1-2 — IOP.89
3. Steen Wlliam M. Laser Material Processing. — 2nd edition. — Great Britain: Springer-Verlag.
4. Байбородин Ю. В. Основы лазерной техники. Киев, Издательство Выща школа, Головное изд-во, 1988
5. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 — 143 с.
6. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. — М.: Физматлит, 2008.

5.5. Фрезерные технологии

1. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: учебное пособие. 2. Корытный Д.М. (1963) Фрезы.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 31 из 43
--	---------------------------------------	--

5.6. Основы микроконтроллера Arduino

1. Азбука электроники. Изучаем Arduino / Ю. Ревич. — Москва: Издательство АСТ: Кладезь, 2017 — 224 с. — (Электроника для всех).
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.: ил.
3. Петин В. А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things.— СПб.: БХВПетербург, 2016 — 320 с.: ил. — (Электроника)
4. Программирование Arduino — <http://arduino.ru/Reference>

5.7. Интернет-ресурсы для обучающихся

Три основных урока по «Компас»

- - <https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU->
- - https://youtu.be/KbSuL_rbEsI-
- - <https://youtu.be/241IDY5p3W>
- - <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw>

Лазерные технологии

- - <https://ru.coursera.org/learn/vvedenie-v-lasernietehnologii/lecture/CDO8P/vviedieniie-v-laziernietiekhnologhii> — введение в лазерные технологии.
- - <https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8> — лазерные технологии в промышленности.

Аддитивные технологии

- - <https://habrahabr.ru/post/196182/> - короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель.
- - <https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicersshootout-pt-4/> — здесь можно посмотреть сравнение работы разных слайсеров. Страница на английском, но тут всё понятно и без слов.
- - <https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco> — аддитивные технологии.
- - https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70 — Промышленные 3D-принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях.
- - <https://www.youtube.com/watch?v=zB202Z0afZA> — печать ФДМ-принтера.
- - <https://www.youtube.com/watch?v=h2lm6FuaAWI> — как создать эффект лакированной поверхности.
- - <https://www.youtube.com/watch?v=g0TGL6Cb2KY> — как сделать поверхность привлекательной.
- - <https://www.youtube.com/watch?v=yAENmlubXqA> — работа с 3D-ручкой.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 32 из 43
--	---------------------------------------	--

Станки с ЧПУ

- - <https://www.youtube.com/watch?v=cPlotOSm3P8> — пресс-формы. Фрезеровка металла. Станок с ЧПУ по металлу.
- - <https://www.youtube.com/watch?v=B8a9N2Vjv4I> — как делают пресс формы.
Пресс- форма — сложное устройство для получения изделий различной конфигурации из металлов, пластмасс, резины и других материалов под действием давления, создаваемого на литьевых машинах. Пресс-форма для литья пластмасс под давлением.
- - <https://www.youtube.com/watch?v=paaQKRuNplA> — кошмары ЧПУ.
- - <https://www.youtube.com/watch?v=PSe1bZuGEok> — работа современного станка с ЧПУ.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 33 из 43
--	---------------------------------------	--

Приложение 1

Календарный учебный график

на 2025-2026 уч.год

Квантум

Группы

Программа

Дата начала занятий

Объем по учебно-тематическому плану ч

Модуль

Педагог

Вид учебной деятельности / период	1 полугодие				2 полугодие					
	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)
Аудиторные занятия										
Очные занятия с применением дистанционных технологий										
Заочные занятия с применением дистанционных технологий										
Самостоятельная работа обучающегося										
Контроль входной/промежуточный/итоговый										
Промежуточная аттестация										

Подпись

	<i>ДООП детского технопарка «Кванториум»</i>	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 34 из 43
--	--	--

Приложение 2

Перечень программного обеспечения

Corel draw,
 Компас 3D,
 Modela Player 4,
 V panel for roland srm-20,
 V panel for roland MDX-50,
 Arduino,
 Blender,
 Microsoft office (PowerPoint, Excel, Word).

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 35 из 43
--	---------------------------------------	--

Приложение 3

Контрольно-измерительные материалы

Входной контроль

Примеры вопросов и заданий по критерию «Надежность знаний и умений»

1. Какие программы 2D и 3D моделирования вы знаете?
2. В каких форматах можно сохранить модель?
3. Какой формат используется для передачи модели на 3D-принтер?
4. Что такое аддитивные технологии?
5. Назначение слайсера?
6. Назовите принцип работы экструдера?
7. Какие методы постобработки напечатанных на 3D-принтере изделий вы знаете?
8. Что такое реверсивный инжиниринг?
9. Для чего используются пазы и шипы при выполнении изделий из фанеры?
10. Приведите примеры повышения производительности при выполнении 3D- печати?
11. От каких параметров зависит шероховатость поверхности при FDM-печати?
12. В каких случаях можно не использовать поддержки?
13. Укажите критерии выбора материала для FDM-печати в ваших проектах.
14. В каких случаях может применяться реверсивный инжиниринг?
15. Принцип работы лазерного станка?
16. Что такое G-код?
17. Какие элементы применяются для упрощения сборки изделий, выполненных лазернойрезкой?
18. Что применяют для повышения сцепления первого слоя со столом 3D-принтера?
19. Для чего выполняется подогрев стола 3D-принтера?

Таблица измерения уровня знаний обучающихся

Уровень знаний	Количество правильно выполненных
Высокий	15-19
Средний	9-14
Низкий	0-8

Средства измерения знаний обучающихся

Уровень знаний	Выполнение задания- Разработка паспорта проекта
Высокий	Успешное выполнение задания
Низкий	Невыполнение задания

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 36 из 43
--	--	--

Промежуточный контроль

Форма контроля

Предзащита проекта – представляет собой устную презентацию текущего состояния проектной деятельности обучающегося (или команды), включая демонстрацию достигнутых результатов, обоснование выбранных решений, а также анализ проблем и планов дальнейшей работы.

- «высокий»:

обучающийся (или команда) продемонстрировал(а) значительный прогресс в реализации проекта. Работа ведётся творчески и самостоятельно, достигнуты ключевые промежуточные цели, проект соответствует плану, имеются готовые элементы (макеты, прототипы, программные блоки и др.). Предполагается успешное завершение проекта в срок.

- «средний»:

основные задачи проекта частично выполнены. Присутствуют недоработки, требующие корректировки, но общий вектор развития проекта сохранён. Отмечаются незначительные отставания по срокам или сложности в реализации отдельных этапов. Обучающийся (команда) демонстрирует понимание целей и путей дальнейшей работы.

- «низкий»:

проект реализован на начальном уровне. Промежуточные цели не достигнуты, структура и направление работы остаются неясными. Работа ведётся без достаточной самостоятельности или системности. Необходима существенная доработка и пересмотр плана реализации.

Итоговый контроль

Основная форма аттестации - защита проектов обучающихся и др.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням:

- «высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки;
- «средний»: обучающийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеют место недоработки или отклонения по срокам;
- «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 37 из 43
--	---------------------------------------	--

Методические материалы

Основы гибкого управления проектами. Методика SCRUM

Теоретические занятия

Тема 1: Основы гибкого управления проектами

Тип занятия: Теоретическое

Время: 2 академических часа

Задачи:

- познакомить с подходами гибкого управления;
- раскрыть основные принципы метода SCRUM;
- сформировать понимание ролей и структуры командной работы.

Основные понятия:

- гибкое управление проектами;
- методика SCRUM: ценности, принципы, прозрачность, ответственность;
- роли: заказчик, координатор, команда;
- основные элементы: список задач, короткий цикл, собрания, результат.

Методы: мини-лекция, обсуждение, работа с карточками, демонстрация примеров.

Оборудование: презентация, доска, карточки, видео.

Задания:

Обсудить: в каких сферах SCRUM особенно полезен?

Разобрать ситуации: «Как SCRUM поможет при подготовке инженерного проекта?»

Тема 2: Планирование и организация работы по методике SCRUM

Тип занятия: теоретическое

Время: 2 академических часа

Задачи:

- научить использовать инструменты для планирования,
- показать, как вести список задач и управлять этапами проекта,
- познакомить с визуальными средствами контроля.

Ключевые элементы:

- подготовка задач, структура списка, приоритетность;

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 38 из 43
--	--	--

- планирование этапов, визуальные доски.

Методы:

- разбор примера, визуализация (работа на доске), мини-групповая сессия.

Задания:

разработать пример списка задач на реализацию проекта «умная кормушка для животных».

Обсудить: что важнее — сроки или объём задач?

Практические занятия

Тема 3. Формирование команды и определение целей

Тип занятия: Практическое

Время: 2 академических часа

Задачи:

- развивать навыки командной организации;
- осознать важность распределения ролей и постановки общих целей.

Задания:

Распределить роли в группе (координатор, заказчик, команда).

Обсудить идею проекта и выбрать одну.

Сформулировать цели проекта и подготовить краткое описание.

Инструменты:

Стикеры, доска, шаблон карточки проекта.

Тема 4. Разделение задач и план этапа

Тип занятия: практическое

Время: 2 академических часа

Задачи:

- научить делить большую цель на конкретные задачи;
- формировать навыки планирования по времени.

Задания

Разбить цель на подзадачи (3–5 на команду).

Распределить задачи между участниками.

Нарисовать рабочую доску (или таблицу в Excel).

Материалы:

Бумага формата А3, маркеры, образец доски задач.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 39 из 43
--	---------------------------------------	--

Тема 5. Работа команды и ежедневный контроль

Тип занятия: Практическое

Время: 2 академических часа

Задачи:

- развивать навык ежедневной коммуникации в проекте;
- научить анализировать и корректировать действия команды.

Задания

Провести имитацию кратких обсуждений («что сделано – что делать – с какими трудностями столкнулся»).

Заполнить ежедневную таблицу работы.

Определить, какие задачи нужно перенести или уточнить.

Форма отчёта:

группа фиксирует прогресс на доске и готовит устный отчёт.

Тема 6. Завершение этапа и самоанализ

Тип занятия: практическое

Время: 2 академических часа

Задачи:

Научиться подводить итоги своей работы.

Сформировать привычку к самоанализу и рефлексии.

Задания:

Провести «итоговую встречу»: что получилось, а что нет?

Написать короткое заключение (по шаблону): «Сильные стороны — Что улучшить — Что попробовать в будущем».

Обсудить в группе, что можно изменить в организации работы.

Материалы:

Бланк для самооценки, карточки с вопросами.

Раздаточные материалы по теме SCRUM

Тема 3: Формирование команды и определение целей

Цель занятия: формирование SCRUM-команды и определение проектной цели.

Шаблон распределения ролей в команде:

ФИО участника	Роль в команде (координатор, исполнитель, заказчик)	Краткое описание ответственности

Формулировка цели проекта:

Цель проекта — это конечный результат, которого должна достичь команда.

Цель: _____

Задачи:

1. _____

2. _____

3. _____

Тема 4: Разделение задач и план этапа

Цель занятия: научиться разбивать цели проекта на конкретные задачи и планировать их выполнение.

Таблица задач проекта:

Название задачи	Исполнитель	Срок выполнения	Ресурсы/Инструменты	Статус (План / В работе / Готово)

Тема 5: Работа команды и ежедневный контроль

Цель занятия: научиться отслеживать ход проекта и проводить ежедневный контроль.

Ежедневный отчет участника команды:

Дата	Что сделано?	Проблемы и предложения	План на следующий день

Тема 6: Завершение этапа и самоанализ

Цель занятия: оценить результаты выполненной работы и выявить пути для улучшения.

Бланк самооценки участника:

ФИО участника: _____

Проект: _____

Что получилось хорошо?	
Какие были трудности и как вы их решили?	
Что улучшить в следующем этапе?	

Методы реализации инженерно-технических проектов

Отличительной особенностью технического проекта является то, что на выходе получится проект прикладного характера, т.е. конкретное «полезное» изобретение. Отсюда

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 41 из 43
--	---------------------------------------	--

появляется новая проблема: как я могу изготовить это изобретение.

Рассмотрим некоторые методы и средства, которые можно использовать при выполнении инженерно-технического проекта. Разобьем их на этапы и будем, на каждом этапе, заполнять интеллект-карту, например, в виде таблиц, чтобы вся наша работа была системной

1 Этап. Поисковый

На данном этапе идет первичная формулировка проблемы, осуществляется первичный сбор информации, выполняется детализация темы и проблемы.

Название проекта					
Первичная постановка проблемы					
Проект может выглядеть так и он включает в себя следующие функции (данный момент может определяться заказчиком: или это индустриальный партнер или это регламент конкурса):					
Функция 1	Функция 2	Функция 3	Функция 4	Функция 5	Функция 6
Что нужно для этих функций? Материальная составляющая: где купить или как изготовить. Информация о том, как это работает. Все фиксируем в таблице под каждой функцией кратко, в виде тезисов, не забываем сохранять ссылки на источники информации, они пригодятся в процессе реализации проекта.					
Что нужно для реализации проекта? Из описания проблемы, из описания функционала запиши что я могу сделать сам, где мне нужна помощь специалиста, какой мне нужен инструментальный и материал, место где я могу реализовать свой проект					

2 Этап. Аналитический

На данном этапе важно поставить цель и расписать задачи, составить дорожную карту.

Используйте данные, которые у вас появятся на поисковом этапе.

Цель	Задача 1	Мероприятие 1	Сроки проведения	Ответственные
		Мероприятие 2		
		Мероприятие 3		
	Задача 2	Мероприятие 4		
		Мероприятие 5		
		Мероприятие 6		

3 Этап. Практический

На данном этапе происходит реализация проекта, оформление продукта, составление документации по проекту, подготовка презентации проекта

Как видно в дорожной карте у вас прописаны задачи и какие мероприятия помогут вам в выполнение поставленной задачи.

Например,

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 42 из 43
--	---------------------------------------	--

Задача1: изготовить на 3Д принтере корпус для электронных компонентов: датчика движения, датчика освещения и платы ардуино.

Мероприятия:

1. Самостоятельно изучить основы 3Д моделирования в программе Компас3Д и создать 3Д модель корпуса.
2. Совместно с наставником из центра ТАУ изучить основы 3Д печати на принтере TEVO Flash и напечатать модель корпуса
3. Самостоятельно установить все компоненты в напечатанный корпус

Как мы видим, тут появляется практическая составляющая и на данном этапе важно вести техническую документацию. Как пример технической документации может служить инженерная книга.

Инженерная книга необходима для хронологического документирования выполнения задания в рамках подготовки к соревнованиям, при выполнении кейса, при работе над проектом.

Примерная форма инженерной книги

Титульный лист	Название проекта ФИО учеников и наставников Место и год				
Пояснительная записка	Проблема Цель Задачи				
Развитие проекта	Основные сведения, взятые с мероприятий из дорожной карты: описание, фотофиксация основных моментов, узлов технических				
Результаты испытаний	Можно составить таблицу				
	Название испытания	Ожидаемый результат	Результат испытания	Выявленная проблемы	Способы исправления
	Испытание1				
	Испытание2				
Итоговый продукт	Полное описание работоспособной системы, с указанием ссылок на приложения				
Литература	Информация о всех информационных ресурсах, которые использовались в проекте				
Приложения	Инструкция по сборке модели (можно в виде схемы, или фотофиксации) Инструкция по эксплуатации При наличии в проекте Разделы кода с комментариями, или ссылка на него Ссылка на Исходник 3Д модель, Гкод и т.п.				

4 Этап. Презентационный

У тебя уже есть интеллект-карта, у тебя есть готовая модель, у тебя есть инженерная книга. Теперь важно составить грамотно презентацию.

	ДООП детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП 01.05.05 Стр. 43 из 43
--	---------------------------------------	--

Если это конкурс, то внимательно изучи регламент конкурса. Зачастую в регламенте прописаны все требования – тебе останется просто брать всю информацию из инженерной книги и немного ее подкорректировать

Если это заказчик из индустриального сектора, то внимательно изучи техзадание и составь презентацию таким образом, чтобы раскрыть все сильные стороны своего проекта по условию техзадания. И помни, для заказчика важен конечный продукт, его функционал. Убери все «лишнее» и продавай ему свое изобретение.

5 Этап. Оценочный.

На данном этапе важно провести самооценку. Продумать о возможных дальнейших путях эволюции продукта, о его масштабировании.

Образец оформления паспорта индивидуального проекта

ФИО ученика	
ФИО научного руководителя	
Группа	
Тема	
Цель	
Задачи	
Тип проекта	
Гипотеза (в исследовательском проекте)	
Форма продукта проекта	
Форма представления продукта	