

Государственное профессиональное образовательное учреждение
Ярославской области
Ярославский градостроительный колледж

СОГЛАСОВАНО:
учебно-методической комиссией
детского технопарка «Кванториум»
Протокол № 11
от 27 » 06 2022г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«ХАЙТЕК»

Введено в действие с 15 августа 2022 г.

Номер экземпляра: 1	Возраст обучающихся: 11-18 лет
	Срок реализации: 36–40 недель
	Направленность: техническая
	Модуль 2.0
	Объём часов: 72 часа
Место хранения: детский технопарк «Кванториум»	

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ХАЙТЕК»

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

Авторы разработки:

Иващенко Михаил Сергеевич - педагог дополнительного образования мобильного технопарка «Кванториум»,

Волков Сергей Валерьевич - педагог дополнительного образования мобильного технопарка «Кванториум»,

Куличкина Мария Алексеевна - методист структурного подразделения - детский технопарк «Кванториум»;

Егоров Роман Викторович – руководитель структурного подразделения мобильный технопарк «Кванториум», педагог дополнительного образования.

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	

Содержание

1.	Пояснительная записка.....	4
1.1.	Нормативно-правовые основы разработки программы	4
1.2.	Направленность программы	4
1.3.	Цели и задачи программы	4
1.4.	Актуальность, новизна и значимость программы	5
1.5.	Отличительные особенности программы	5
1.6.	Категория обучающихся	6
1.7.	Условия и сроки реализации программы	6
1.8.	Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса.....	6
1.9.	Примерный календарный учебный график	7
2.	Учебно-тематический план программы «Хайтек».....	8
3.	Содержание программы	9
4.	Организационно-педагогические условия реализации программы	10
4.1.	Методическое обеспечение программы	10
4.2.	Материально-техническое обеспечение программы.....	11
4.3.	Кадровое обеспечение программы.....	14
4.4.	Организация воспитательной работы и реализация мероприятий	14
5.	Список литературы и иных источников	16
5.1.	Основная литература для педагога	16
5.2.	Интернет-ресурсы для обучающихся	17
6.	Приложение	19

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 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"
- Приказа № 467 от 3 сентября 2019 года «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Правительства ЯО № 527-п от 17.07.2018 «О внедрении системы персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области»;
- Приказа департамента образования ЯО от 27.12.2019 №47-нп «Об утверждении правил персонифицированного финансирования ДОД»;
- 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 ГПОУ ЯО Ярославского градостроительного колледжа на 2021 – 2023 годы.

1.2. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек» относится к программам технической направленности.

1.3. Цели и задачи программы

Цель - формирование предметных (hard) компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием посредством кейсовой системы обучения и проектно-исследовательской деятельности обучающихся.

Задачи

Обучения:

- обучить основам черчения;
- обучить углубленному алгоритму пользования программой КОМПАС-3D, выполнения с помощью нее чертежей и трёхмерных моделей;
- обучить технологии работы на аддитивном, лазерном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ);
- обучить алгоритму пользования измерительным, ручным и электрическим инструментом;
- обучить технологии проектной деятельности через решение реальных технических задач (кейсов).

Развития:

- развить познавательный интерес к техническим знаниям и занятиям по программе;
- развить творческие способности и мышление, память, внимание, техническое мышление, изобретательность;
- развить коммуникативную культуру и культуру сотрудничества.

Воспитания:

- формировать положительную мотивацию к трудовой деятельности;
- формировать коммуникативную культуру, культуру сотрудничества, командной работы;
- формировать у обучающихся осознанный выбор профессии в сфере современных технологий;
- формировать готовность обучающихся к участию в соревнованиях, конкурсах и иных мероприятиях различного уровня.

Задачи воспитания (Рабочая программа воспитания ГПОУ Ярославского градостроительного колледжа)

- Развивать чувство патриотизма, уважения к закону и правопорядку, формировать активную гражданскую позицию, основанную на традиционных духовных и нравственных ценностях российского общества.
- Создать условия для вовлечения в воспитательный процесс участников образовательных отношений на принципах сотрудничества и взаимоуважения.

1.4. Актуальность, новизна и значимость программы

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Хайтек» обусловлена стратегическими документами и приоритетными проектами развития дополнительного образования Российской Федерации и Ярославской области.

В рамках Стратегии-2030 все более востребованными становятся профессии технического профиля. В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в повышении социально-экономического потенциала России.

Данная практико-ориентированная образовательная программа призвана формировать у обучающихся предпрофессиональные качества, необходимые для будущих рабочих и инженерных кадров, способствовать выявлению и развитию талантливых детей в области технического творчества.

Новизна в реализации модели дополнительного образования для сельских школьников в виде передвижного автокомплекса мобильный технопарк «Кванториум», реализации кейсовой системы обучения и применения дистанционных образовательных технологий.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию мобильных технопарков «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение ребенка в насыщенную техносферу проектной, исследовательской и соревновательной деятельности. Программа «Хайтек» воплощает идею Хайтек-квантума по выявлению и подготовке мотивированных школьников, готовых к использованию современных материалов и созданию технологий будущего на основе получения навыков программирования, конструирования и обработки материалов. Сформированный интерес обучающихся в сфере роботизации промышленности, знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, формирования познавательного интереса у обучающихся, готовности к исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

1.5. Отличительные особенности программы

К отличительным особенностям настоящей программы относятся кейсовая система обучения, освоение навыков XXI века, создание уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций. Программа

реализуется в сетевой форме с общеобразовательными организациями Ярославской области.

Данная программа является продолжением программы «Хайтек» 1 года обучения и содержит ряд определенных кейсов, ориентированных на получение базовых компетенций в сфере высоких технологий. Программа углубленного модуля развивает специальные способности у обучающихся, осознанно продолживших обучение в Хайтек-квантуме.

1.6. Категория обучающихся

Данная образовательная программа реализуется как программа 2-го года обучения и разработана для работы с обучающимися от 11 до 18 лет (5-11 классы), освоившими программу первого года обучения «Хайтек». Программа предусматривает отбор мотивированных детей для участия в соревнованиях регионального и более высокого уровня.

Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

1.7. Условия и сроки реализации программы

К занятиям допускаются дети без специального отбора.

Наполняемость группы не менее 8 и не более 14 человек.

Форма обучения – очно-заочная с использованием дистанционных технологий, ИКТ.

Режим занятий. Занятия предполагают аудиторный (очный) и внеаудиторный (с применением дистанционных технологий) формат. На аудиторные (очные) занятия отводится - 24 часа и 4 часа на консультационное сопровождение педагогов-предметников, на внеаудиторные (с применением дистанционных технологий) занятия – 44 часов. Общий объем учебной нагрузки по программе - 72 часов. Продолжительность учебного года – 36 недель.

При аудиторных (очных) занятиях составляется расписание по 2-3 академических часа с 10-минутным перерывом. Продолжительность одного академического часа – 30-45 минут (в зависимости от формы обучения и вида занятий). Занятия проводятся в помещениях образовательных организаций агломерации, оборудованных согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Внеаудиторные (с применением дистанционных технологий) занятия проводятся на платформе Moodle. Продолжительность одного академического часа – 30 минут.

Форма занятий - групповая, по подгруппам. Виды занятий указаны в разделе 4.

Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

1.8. Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса

Результатом освоения обучающимися программы по образовательному аспекту являются:

- знание основ черчения;
- знание углубленного алгоритма пользования программой КОМПАС-3D, умение выполнять с помощью нее чертежей и трёхмерных моделей;
- знание технологии работы на аддитивном, лазерном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ);
- знание алгоритма пользования измерительным, ручным и электрическим инструментом;
- владение технологией проектной деятельности через решение реальных технических задач (кейсов).

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

устойчивый познавательный интерес к техническим знаниям и занятиям по программе;

- развитые творческие способности и мышление, память, внимание, техническое мышление, изобретательность;
- развитые коммуникативная культура и культура сотрудничества;
- положительная мотивация к трудовой деятельности;
- демонстрация готовности к осознанному выбору профессии в сфере современных технологий;
- участие обучающихся в соревнованиях, конкурсах и иных мероприятиях различного уровня.

Способы отслеживания результатов освоения программы обучающимися:

- практические задания;
- участие в соревнованиях, конкурсах различного уровня;
- кейс;
- проекта, презентация, защита проекта;
- опрос.

Промежуточная аттестация по окончании программы проходит в форме защиты проекта или кейса.

1.9. Примерный календарный учебный график

Дата начала реализации программы определяется приказом директора колледжа. Календарно учебный график формируется после утверждения графика реализации (приложение 1).

2. Учебно-тематический план программы «Хайтек»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов						Формы аттестации/ контроля	
		Всего	Аудиторная (очно)			Внеаудиторная (с применением дистанционных технологий)			
			Теория	Практика	В том числе нагрузка педагога дополнительного образования	Теория	Практика		В том числе нагрузка педагога дополнительного образования (на проверку работ и консультации)
1.	Введение. Техника безопасности	2	2		24			16	Опрос
2.	2D и 3D-моделирование в КОМПАС-3D v.18	10	2	8					Кейс
3.	Основы черчения	4	2	2					Практическое задание Кейс
4.	Аддитивные технологии	16					16		Практическое задание Кейс
5.	Фрезерные технологии	16				4	12		Практическое задание Кейс
6.	Лазерные технологии	12				2	10		Практическое задание Кейс
7.	Подготовка к конкурсам, соревнованиям, хакатонам и т.д.	4		4					Участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.
8.	Проектная деятельность, защита проектов	4	1	3					Презентация Защита проекта
9.2+	Консультационное сопровождение педагогов предметников	4		4					
Итого:		72	7	21	24	6	38	16	
<i>В том числе часов:</i>									
<i>на обучающегося</i>		72				44			
<i>на педагога дополнительного образования</i>		52				16			
<i>на педагога-предметника</i>		4				0			

3. Содержание программы

Тема 1. Введение. Техника безопасности (2 часа)

Теория (2 часа): Введение. Инструктаж на рабочем месте: электробезопасность, пожаробезопасность, правила поведения в Хайтек-квантуме.

Тема 2. 2D и 3D- моделирование в КОМПАС-3D (10 часов)

Теория (2 часа): Интерфейс системы КОМПАС-ГРАФИК и КОМПАС 3D. Чертежи и фрагмент. Оформление чертежа в КОМПАС-ГРАФИК.

Практика (8 часов): Построение и редактирование геометрических примитивов. Размеры и обозначения на чертеже. Использование прикладных библиотек КОМПАС. Экспорт чертежа (фрагмента) в различные форматы (*.pdf, *.dxf). Печать документа. Основы трёхмерного моделирования КОМПАС-3D v 18. Особенности интерфейса КОМПАС-3D v 18. Операции формообразования. Дополнительные операции трехмерного моделирования. Операции редактирования 3D моделей. Сохранение и экспорт модели в различные форматы. 3D-сборка. Создание спецификации. Использование прикладных библиотек КОМПАС. Экспорт моделей деталей и сборок. Подготовка модели для 3D-печати. Кейс «Новое решение. Автомобильный держатель для смартфона» (проектирование изделия).

Тема 3. Основы черчения (4 часа)

Теория (2 часа): Создание ассоциативного чертежа КОМПАС – 3D v18. Правила оформления чертежей. Линии чертежа. Чертежный шрифт. Понятие о проецировании.

Практика (2 часа): Способы проецирования. Плоскости проекций. Расположение видов на чертеже. Аксонометрические проекции. Размеры. Сечения и разрезы. Эскиз детали и её технический рисунок. Сборочные чертежи. Кейсы «Часы», «Порванный чертёж», «Что за модель?». Выполнение чертежа детали в трёх видах. Выполнение технического рисунка детали. Выполнение сборочного чертежа.

Тема 4. Аддитивные технологии (16 часов)

Практика (16 часов): Трёхмерное моделирование изделия, создание сборочной 3D модели. Печать деталей на 3D принтере. Последующая обработка деталей изделия и сборка. Презентация результатов работы.

Тема 5. Фрезерные технологии (16 часов)

Теория (4 часов): Фрезерный станок: характеристика, особенности работы, виды. Техника безопасности при работе на фрезерном станке.

Практика (12 часов): Проектирование трехмерной модели. Написание управляющей программы. Подготовка заготовки. Установка заготовки и обработка. Презентация результатов работы. Поиск информации в интернете на заданную тему.

Тема 6. Лазерные технологии (12 часов)

Теория (2 часа): Беседа и поиск информации в интернете на заданную тему. Техника безопасности при работе на лазерном станке.

Практика (10 часов): Трёхмерное моделирование объекта. Вывод двухмерного чертежа из модели. Лазерная резка. Последующая сборка деталей в изделие, доработка, грунтовка, декорирование. Презентация результатов работы.

Тема 7. Подготовка к конкурсам, соревнование, хакатонам и т.д. (4 часа)

Практика (4 часа): Подготовка и участие обучающихся в конкурсах, соревнованиях хакатонам и т.д. по профилю освоения программы.

Тема 8. Проектная деятельность, защита проектов (4 часа)

Теория (1 час): Основы проектной деятельности, общая характеристика содержания проекта, особенности работы над проектом.

Практика (3 часа): Подготовка индивидуального или коллективного проекта, защита проекта (идеи проекта).

Тема 9. Консультационное сопровождение педагогов-предметников (4 часа)

Практика (4 часа): Участие в мероприятиях образовательных организаций. Подготовка изделий к выставкам, демонстрации.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Методическое обеспечение программы

При организации обучения используется дифференцированный, индивидуальный подходы. На занятиях используются следующие педагогические технологии: кейс-технология, междисциплинарного обучения, проблемного обучения, развития критического мышления, здоровьесберегающая, информационно-коммуникационные технологии и электронные средства обучения, игровая, проектная, исследовательская. Образовательная программа содержит теоретическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется выработке практических навыков.

Формы занятий: комбинированные, лабораторно-практическая работа, соревнование; творческая мастерская; защита проектов; командный зачет.

Кроме традиционных методов используются эвристический метод; исследовательский метод, самостоятельная работа; диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого ребенка на уровне его возможностей и способностей; онлайн-занятия, видеоуроки; использование цифровых платформ и онлайн-сервисов, интернет-конструкторов.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов. Кейс – описание проблемной ситуации, понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего. Кейс-метод позволяет подготовить детей к решению практических задач современного общества. Кейс использует погружение в проблему как способ осознания активного участия в ситуации: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Способы отслеживания результатов освоения программы обучающимися:

- практические задания;
- участие в соревнованиях, конкурсах различного уровня;
- кейс;
- проекта, презентация, защита проекта;
- опрос.

Промежуточная аттестация по окончании программы проходит в форме защиты проекта. Алгоритм создания проекта представлен в приложении 2.

Возможные кейсы

Название кейса	Форма исполнения	Форма представления результатов
Одометр Леонардо да Винчи	3D-печать	Презентация, защита
Корпус часов	Фрезерная обработка, сборка	
Требушет	3D-печать	
Акрилайт «Хайтек»	Лазерная резка, сборка	

Критерии оценивания кейсов

Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Кейс выполнен самостоятельно обучающимся (от момента генерирования идеи, прототипа, до его реализации). Сроки выполнения соблюдены полностью. Кейс соответствует техническим и эргономическим требованиям полностью. Презентация кейса отражает все	Кейс выполнен обучающимся с незначительной помощью от педагога на начальных этапах (от момента генерирования идеи, прототипа, до его реализации). Сроки выполнения соблюдены полностью. Кейс соответствует техническим и эргономическим требованиям на достаточном уровне.	Кейс выполнен с постоянной поддержкой и помощью педагога на всех этапах. Сроки выполнения соблюдены не полностью. Кейс частично или не полностью соответствует техническим и эргономическим требованиям. Презентация кейса не отражает все основные этапы

основные этапы проектирования и создания, обозначены цели и задачи, проблема.	Презентация кейса отражает значимые этапы проектирования и создания, обозначены цели и задачи, частично определена проблема.	проектирования и создания, цели и задачи, проблема обозначены не явно или не обозначены вовсе.
---	--	--

Критерии оценивания проектов

Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Идея продуманна, обоснована, креативна. Представлен логичный процесс ее реализации и определена степень завершенности проекта. Обоснована возможность практического применения и работоспособность проекта. Проект технически и эстетически завершенный. Презентация проекта логична, описывает последовательные и основные этапы ее реализации. Выступление укладывается во временной регламент. Подача материала грамотная, последовательная.	Идея продуманна, частично обоснована, креативностью не отличается. Представлен процесс ее реализации. Частично обоснована возможность практического применения и работоспособность проекта. Проект частично технически и эстетически завершенный. Презентация проекта описывает основные этапы ее реализации. Выступление в целом укладывается во временной регламент. Материал подан с незначительными оговорками, заминками.	Идея частично обоснована, креативностью не отличается. Процесс ее реализации представлен не полностью. Возможность практического применения и работоспособность проекта не обоснована. Проект технически и эстетически не завершенный. Презентация проекта неинформативна, непоследовательна. Выступление в целом укладывается во временной регламент. Материал подан с незначительными оговорками, заминками.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

В состав перечня оборудования Хайтек-квантума входят:

- Гравировальный станок GCC LaserPro SmartCut X380 100 W
- Поворотное устройство для гравера GCC LaserPro SmartCut X380 100 W
- 3D принтер фотополимерный Moonray S с источником бесперебойного питания
- 3D принтер расширенного формата Picaso Designer XL с источником бесперебойного питания
- 3D принтер с 2-я экструдерами BCN3D Sigmaх с источником бесперебойного питания
- 3D принтер учебный с принадлежностями Hercules 2018
- 3D принтер для прототипирования Ultimaker 2+
- 3D принтер с 2-я экструдерами Ultimaker 3
- 3D сканер RangeVision Spectrum с источником бесперебойного питания
- ИБП IPPON Smart Power Pro II Euro 1200
- Фрезерный учебный станок с ЧПУ Roland MODELA MDX-50 с принадлежностями, набор фрез и комплектом цанг
- Поворотная ось zcl-50 для станка Roland MODELA MDX-50
- Фрезер учебный Roland SRM-20 с принадлежностями
- Токарный станок по дереву JET JWЛ-1015
- Набор оборудования для работы учебного токарного станка с ЧПУ "ЮНИОР-Т"
- Стол учебного токарного министанка с ЧПУ ЮНИОР-Т
- Радиально-сверлильный станок JET JDP-17
- Промышленный пылесос CROWN CT42028
- Держатель третья рука с лупой x2.5, подставкой под паяльник и LED подсветкой ZD-126-3 REXANT 12-0250
- Индукционная паяльная станция PS-900 Metcal
- Пистолет термоклеевой электрический ЗУБР "Мастер" 06850-20-08_z02 с набором стержней

- Мультиметр DT 9208A
- Мультиметр DT 181
- Настольный мультиметр МЕГЕОН 22130
- Паяльная станция 100-450С 220В 48Вт REXANT ZD-99 12-0152
- Универсальный вакуумный пылесос ДИОЛД ПВУ-1400-60 70010040
- Сверлильный настольный станок JET JDP-8L-M
- Токоизмерительные клещи ЗУБР "Профессионал" PRO-824 59824
- Аккумуляторный многофункциональный инструмент Makita TM30DWYE
- Многофункциональный инструмент реноватор Makita TM3000C
- Пила торцовочная сетевая METABO KS 216 M LASERCUT
- Промышленная тележка, подкатная WW3
- Сабельная пила Набор BOSCH Ножовка PSA 900 E
- Настольный сверлильный станок JET JDP-8BM
- Тиски "Мастерская" ширина губок 150мм WILTON
- JET JBG-200 Заточный станок (точило)
- JET JSG-64 Тарельчато-ленточный шлифовальный станок
- Точильный станок Зубр ЗТШМ-150/200У z01 (точило с охлаждением)
- Дрель аккумуляторная Bosch GSR 120-LI 2*1.5Ач
- Электролобзик Makita 4329
- Вытяжная установка Тайфун-1100
- Специализированный ПК в пылезащищённом корпусе для фрез. ЧПУ и лазерного гравера.
- Режущий плоттер Graphtec FC8600-75
- Магнитно-маркерная доска BRAUBERG PREMIUM 1800x1200 мм
- Стол для оборудования

Инструменты:

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

- Набор ударных отвёрток с шестигранником бшт Berger BG BG1067
 - Полотно ножовочное по металлу 300мм 18 TPI Bahco
 - Ножовка по металлу 300мм трехкомп. металлпласт. рамка GROSS
 - Динамометрическая отвертка, со шкалой, регулируемая ЗУБР "Эксперт"
- 64020
- Набор инструмента 15пр МЕХАНИК для рем. работ, 15пр 22052-Н15
 - Струбцина ременная Bailey Stanley
 - Струбцина тип G 125мм
 - Штангенциркуль 150 мм, цена деления 0,1мм
 - Штангенциркуль 150мм электронный
 - Рулетка в двухкомпонентном корпусе ЗУБР "ПРОФИ" "НЕЙЛОН" 34056-
- 10-25_z01
- Щетка-сметка 3 ряд, 280мм
 - Материалы
 - Подложка листовая пробковая Wicanders 6 мм (915мм*610мм)
 - Припой с флюсом в катушке (200 г)
 - Жидкий флюс во флаконе с кисточкой
 - PLA пластик для 3D принтера, цвет белый
 - PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
 - PLA пластик для 3D принтера, цвет серый
 - PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
 - PLA пластик для 3D принтера, цвет синий
 - PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
 - PLA пластик для 3D принтера, цвет салатовый
 - PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
 - PLA пластик для 3D принтера, цвет оранжевый
 - PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
 - PLA пластик для 3D принтера, цвет красный
 - PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
 - PLA пластик для 3D принтера, цвет фиолетовый
 - PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
 - ABS пластик 1,75 FL-33 1кг
 - Flex пластик 1,75 REC натуральный 0,5 кг
 - PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, черный, 1 кг
 - PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, красный, 1 кг
 - PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, оранжевый, 1 кг
 - PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, бирюзовый, 1 кг
 - PLA пластик REC, 2.85 мм, белый, 750 гр.
 - PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, серебристый металлик, 1 кг
 - PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, натуральный, 1 кг
 - PVA пластик 2,85 REC натуральный 0,5 кг
 - PVA пластик Esun 1,75 мм 0,5 кг
 - Фотополимер Fun To Do S№ w White, белый (1 л)
 - Оргстекло
 - Фанера
 - Двухслойный пластик ZEN№ MARK LASER "Толщина 1.4 (мм)
 - Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет серебро царпаное/черный"
 - Двухслойный пластик SCX Толщина 1.4 (мм)
 - Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет золото глянцевоe/черный"

- Двухслойный пластик SCX Толщина 1.4 (мм)
 - Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет Белый"
 - Двухслойный пластик SCX Толщина 1.4 (мм)
 - Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм)
 - Цвет красный/ черный"
 - Комплект модельного пластика Плотность: 500 кг/м3 Размер: 1500x500x50 см
 - Комплект модельного пластика Плотность: 1200 кг/м3 Размер: 1500 x 500 x 50 мм
 - Средства индивидуальной защиты
 - Респираторы, 5 шт.
 - Очки открытого типа СИБРТЕХ с прямой вент. Прозрачные
 - Респиратор противоаэрозольный, многосл. конич./DEXX 11103
 - Антистатический укороченный халат VA Unisex (синий (56/170)
 - Перчатки х/б 5-ти ниточные с ПВХ (графит)
 - Халат защитный хлопчатобумажный размер L рост 170-176
- Программное обеспечение: КОМПАС-3D v18 для машиностроения на 10 мест

4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу в количестве 68 часов реализуют два педагога дополнительного образования, и 4 часа по разделу «консультационное сопровождение педагогов-предметников» реализуют педагоги образовательных организаций агломерации.

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.

Календарный план воспитательной работы

№п/п	Наименование мероприятия	Срок проведения	Ответственный
Профессионально-ориентирующее воспитание			
1.	Мастер-классы ко дню 2D-художников	Декабрь	Педагоги МК
2.	Круглый стол «Мой регион – возможность строить карьеру»	Январь, Февраль, Март, Апрель, Май	Педагоги МК
3.	Мастер-классы ко дню инженера	Октябрь	Педагоги МК
Социализация и духовно-нравственное воспитание			
4.	Создание и проведении игры ко дню рождения Кванториума	Ноябрь	Педагоги МК
5.	Мастер-классы ко Дню космонавтики	Апрель	Педагоги МК
6.	Презентация работ обучающихся МК ко дню Народного единства	Ноябрь	Педагоги МК
7.	Посвящение в Кванторианцев	Сентябрь, Октябрь, Ноябрь, Декабрь	Педагоги МК
Гражданско-патриотическое и правовое воспитание			

8.	Выставка в рамках акции «Историческая память» приуроченная к Дню Победы	Май	Педагоги МК
9.	Разработка и выпуск продуктов, информационных материалов к праздничным дням 23 февраля и 8 марта	Февраль, Март	Педагоги МК
10.	Организация и проведение мероприятий - «Связь поколений»	Апрель	Педагоги МК
Эколого-валеологическое воспитание			
11.	Создание 3д моделей ко дню Земли	Март	Педагоги МК
12.	Квест посвященный всемирному дню туризма	Сентябрь	Педагоги МК
13.	Онлайн выставка посвященная дню заповедников и национальных парков с применением технологий гис	Январь	Педагоги МК
Работа с родителями			
14.	Мастер-классы приуроченные к международному дню семьи	Май	Педагоги МК
15.	День открытых дверей / Ярмарка работ	Январь, Февраль, Март, Апрель, Май	Педагоги МК

5. Список литературы и иных источников

5.1. Основная литература для педагога

Изобретательство и инженерия

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. — М: Московский рабочий, 1969.
2. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.
3. Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. Как стать гением: жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Беларусь, 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 учащихся 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. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2014/2321

3D-моделирование и САПР

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

Аддитивные технологии

1. Wohlers T., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand 3D-printingstateoftheindustry: Annualworldwideprogressreport, Wohlers Associates, 2014.
2. Григорьев С.Н., Смуров И.Ю. Перспективы развития инновационного аддитивного производства в России и за рубежом // Инновации. 2013. Т. 10. С. 2-8.
3. Литунов С.Н., Слободенюк В.С., Мельников Д.В. Обзор и анализ аддитивных технологий, часть 1 // Омский научный вестник. 2016. № 1 (145). С. 12-17.
4. Сироткин О.С. Современное состояние и перспективы развития аддитивных технологий // Авиационная промышленность. 2015. № 2. С. 22-25.
5. Смирнов, В.В., Барзали В.В., Ладнов П.В. Перспективы развития аддитивного производства в российской промышленности // Опыт ФГБОУ УГАТУ. Новости материаловедения. Наука и техника. №2 (14). 2015. С. 23-27
6. 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

7. Шишковский И.В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. СПб.: Питер, 2016. — 400 с.: — ISBN 978-5-496-02049-7.

Лазерные технологии

1. Colin E. Webb, Julian D.C. Jones. Handbook of Laser Technology and Applications (Справочник по лазерным технологиям и их применению) book 1-2 — IOP.89

2. Steen William M. Laser Material Processing. — 2nd edition. — Great Britain: Springer-Verlag.

3. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.

4. Байбородин Ю. В. Основы лазерной техники. Киев, Издательство Выща школа, Головное изд-во, 1988

5. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. — М.: Физматлит, 2008.

6. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 — 143 с.

Фрезерные технологии

1. Корытный Д.М. (1963) Фрезы.

2. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: учебное пособие.

Пайка и работа с электронными компонентами

1. Дистанционные и очные курсы, МООС, видеоуроки, вебинары, онлайн-мастерские, онлайн-квесты и т. д.

2. Максимихин М.А. Пайка металлов в приборостроении. — Л.: Центральное бюро технической информации, 1959.

5.2. Интернет-ресурсы для обучающихся

1. <https://youtu.be/241IDY5p3W>

2. <https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU>

3. https://youtu.be/KbSuL_rbEsI

4. VR rendering with Blender — VR viewing with VRAIS. <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> — одно из многочисленных видео по бесплатному ПО Blender.

Лазерные технологии

1. <https://ru.coursera.org/learn/vvedenie-v-lasernietehnologii/lecture/CDO8P/vviedieniie-v-lazierniyetiekhnologhii> — введение в лазерные технологии.

2. <https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8> — лазерные технологии в промышленности.

Аддитивные технологии

1. <https://habrahabr.ru/post/196182/> - короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель.

2. <https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco> — аддитивные технологии.

3. https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70 — Промышленные 3D-принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях.

4. <https://www.youtube.com/watch?v=zB202Z0afZA> — печать ФДМ-принтера.

5. <https://www.youtube.com/watch?v=h2lm6FuaAWI> — как создать эффект лакированной поверхности.

6. <https://www.youtube.com/watch?v=g0TGL6Cb2KY> — как сделать поверхность привлекательной.

7. <https://www.youtube.com/watch?v=yAENmlubXqA> — работа с 3D-ручкой.

8. <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.

Станки с ЧПУ

1. <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.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=cPlotOSm3P8> — пресс-формы. Фрезеровка металла. Станок с ЧПУ по металлу.
3. <https://www.youtube.com/watch?v=paaQKRuNplA> — кошмары ЧПУ.
4. <https://www.youtube.com/watch?v=PSe1bZuGEok> — работа современного станка с ЧПУ.

**Календарный учебный график
на 20__-20__ учебный год**

Квантум Хайтек

ДООП Хайтек (2 год обучения)

Объем по учебному плану 72 часов,
в том с применением дистанционных технологий 44 часов
Педагоги дополнительного образования _____

Группы _____

Дата начала занятий _____

Агломерация _____

Дата	№ занятия	Модуль	Тема занятия	Количество часов
Аудиторная (очно)				
	1	Хайтек	Введение. Техника безопасности	2
	2-6	Хайтек	2D и 3D-моделирование в КОМПАС-3D v.18	10
<i>Итого часов</i>				12
Внеаудиторная (с применением дистанционных технологий)				
	7-14	Хайтек	Аддитивные технологии	16
	15-22	Хайтек	Фрезерные технологии	16
	23-28	Хайтек	Лазерные технологии	12
<i>Итого часов</i>				44
Аудиторная (очно)				
	29-30	Хайтек	Основы черчения	4
	31-32	Хайтек	Подготовка к конкурсам, соревнованиям, хакатонам и т.д.	4
	33-34	Хайтек	Проектная деятельность, защита проектов	4
	35-36	Хайтек	Консультационное сопровождение педагогов предметников	4
<i>Итого часов</i>				16
ОБЩИЙ ИТОГ				72

Педагог дополнительного образования _____
 / _____ /

Педагог дополнительного образования _____
 / _____ /

«____» _____ 20__ г.

Проверено:
Методист детского технопарка «Кванториум» _____ / _____ /
 «____» _____ 20__ г.

Алгоритм создания проекта

1. Выбор направления деятельности

Сначала необходимо определиться с интересующим вас направлением деятельности, в котором вы хотите улучшить какой-либо предмет или процесс, используя продукт своего проекта.

2. Выявление проблемы

На этом этапе необходимо выявить проблему в выбранном ранее направлении, это может быть как материальный объект, так и процесс его производства или использования.

3. Обзор существующих конструкций

Прежде чем решать поставленную проблему, необходимо провести поиск уже существующих вариантов её решения, чтобы, опираясь на опыт других людей, провести как можно более качественный продукт проекта.

4. Решение проблемы

На этом этапе происходит решение поставленной проблемы. Производятся необходимые расчёты и создаётся продукт проекта.

5. Экономический расчёт

Данный этап позволит оценить рациональность применения данного решения и возможность воплощения его в жизни.

6. Защита проекта

Очень важно правильно представить свою проделанную работу. Это позволяет привлечь заинтересованных в её использовании людей, а также получить аргументированную критику, которая позволит улучшить продукт в дальнейшем.