

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

СОГЛАСОВАНО:
учебно-методической комиссией
ДТ Кванториум
Протокол № 18
от «22» июня 2023 г.



ТВЕРЖДАЮ:
Директор колледжа
Зуева М.Л.
2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«Хайтек»

Введено в действие с 14 августа 2023г.

Номер экземпляра: _____ Место хранения: детский технопарк «Кванториум»	Возраст обучающихся: 11-18 лет
	Срок реализации: 36-40 недель
	Направленность: техническая
	Модуль 1.0
	Объем часов: 72 часа

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ХАЙТЕК»

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

Автор разработки:

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

Ларин Михаил Алексеевич - педагог дополнительного образования
мобильного технопарка «Кванториум»,

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

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

Митрошина 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	

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Пояснительная записка	4
1.1 Нормативно-правовые основы разработки программы	4
1.2 Направленность программы	4
1.3 Цель и задачи программы	5
1.4 Актуальность, новизна и значимость программы	5
1.5 Отличительные особенности программы	6
1.6 Категория обучающихся	6
1.7 Условия и сроки реализации программы	7
1.8 Примерный календарный учебный график	7
1.9 Планируемые результаты программы	7
2. Учебно-тематический план	10
3. Содержание программы	12
4. Организационно-педагогические условия реализации программы	15
5. Список литературы и иных источников	18
6. Приложения	20

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»;
- Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 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";
- Постановление правительства ЯО № 527-п 17.07.2018 (в редакции постановления Правительства области от 15.04.2022 г. № 285-п) Концепция 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 2023-2024 учебный год.

1.2. Направленность программы

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

1.3. Цели и задачи образовательной программы

Цель – формирование у обучающихся базовых знаний и практических навыков по работе с лазерным станком, 3D принтерами, а также получение компетенций по инженерии, изобретательству и их применение в практической работе.

Задачи:

Обучения:

- обучить принципам разработки 2D и 3D моделей, используя цифровые инструменты,
- формировать навыки работы с оборудованием при обработке различных материалов (лазерная обработка, аддитивные технологии),
- формировать ИТ-компетенции: обучить навыкам поиска необходимой информации, используя различные информационные источники,
- способствовать расширению знаний, умений и навыков работы с различными материалами, с соблюдением требований охраны труда.

Развития

- способствовать развитию инженерных и конструкторских способностей обучающихся,
- развивать познавательный интерес к техническим знаниям и занятиям по программе,
- развивать творческие способности и мышление, память, внимание, техническое мышление, изобретательность;
- развивать коммуникативную культуру и культуру сотрудничества

Воспитания

- формировать аккуратность, бережливость, основы самоконтроля, самостоятельность умение ставить цели и реализовывать их;
- формировать личностные качества, такие как: аккуратность, дисциплинированность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности при выполнении работы;
- формировать положительную мотивацию к трудовой деятельности.

1.4. Актуальность, новизна и значимость программы

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.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа призвана формировать интерес обучающихся к инженерным профессиям, компетенциям, необходимым 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.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» и реализуется на погружении обучающихся в проектную, исследовательскую и соревновательную деятельности. Сформированный интерес обучающихся в сфере новых технологий, знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, формирования познавательного интереса у обучающихся, готовности к исследовательской и проектной деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

1.5 Отличительные особенности образовательной программы

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

К отличительным особенностям программы относятся: знакомство с деятельностью через практику, высокая степень вариативности работ. Программа содержит ряд определенных кейсов, ориентированных на получение предметных компетенций в сфере высоких технологий.

1.6 Категория обучающихся

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 11 до 18 лет (5-11 классы общеобразовательных организаций).

Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

1.7 Условия и сроки реализации образовательной 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 академических часа с 10-минутным перерывом. Продолжительность одного академического часа – 35 минут. Занятия проводятся в помещениях образовательных организаций агломерации, оборудованных согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

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

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

1.8 Примерный календарный учебный график

График формируется после утверждения расписания.

1.9. Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса

Планируемые результаты освоения программы включают: формирование у обучающихся базовых знаний и практических навыков по работе с лазерным станком, 3D принтерами, а также получение компетенций по инженерии, изобретательству и их применение в практической работе.

Личностные

- имеет сформированную учебную мотивацию,
- имеет сформированную адекватную (этому возрасту) самооценку,
- определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки,
- выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков,

- понимает свои сильные и слабые стороны,
- имеет развитую рефлексию.

Метапредметные результаты

Познавательные (системное и критическое мышление)

- способен осуществлять поиск, анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие,
- рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Коммуникативные (командная работа и лидерство)

- способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели,
- при реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников,
- осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды,
- оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели,
- соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.

Регулятивные (самоорганизация и саморазвитие)

- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни,
- использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей,
- оценивает свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует.

Предметные результаты:

- знает принципы теории решения изобретательских задачи применяет их в практической работе,
- знает и понимает принципы проектирования в САПР, создает и проектирует 2D и 3D модели,
- имеет базовые практические навыки работы на лазерном оборудовании,
- имеет базовые практические навыки работы на 3D-принтерах,
- имеет сформированные ИТ-компетенции.

Способы отслеживания результатов освоения программы учащимися:

- промежуточная аттестация по окончанию модуля;
- контрольные задания по окончанию темы;
- педагогическое наблюдение в ходе занятий;
- презентации своих работ группе;
- участие в конкурсах различного уровня.

2. Учебно-тематический план программы «ХАЙТЕК»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов							Формы аттестации/ контроля
		Всего	Аудиторная (очно)			Внеаудиторная (с применением дистанционных технологий)			
					В том числе нагрузка педагога дополнительного образования			В том числе нагрузка педагога дополнительного образования (на	
1.	Введение. Техника безопасности.	2	1	1	24			16	Опрос
2.	Основы инженерии	34		12		8	14		Практическ ое задание Кейс
3.	Лазерные технологии	30		8		4	18		Практическ ое задание Кейс
4.	Подготовка к конкурсам, соревнованиям, хакатонам и т.д.	2		2					Участие в конкурсах, Соревнован иях, хакатонах и т.д.
5	Консультационн ое сопровожде ние педагогов предметник ов	4		4					
Итого		72	1	27	24	12	32	16	
В том числе часов:									
на обучающегося		72	28			44			
на педагога дополнительного образования		40	24			16			
на педагога- предметника		4	4			0			

3. Содержание программы

Раздел 1. Введение. Техника безопасности. (2 часа)

Теория

Знакомство с квантовым Хайтек. Правила поведения в квантуме, техника безопасности при работе с оборудованием, компьютерами и материалами. Противопожарная безопасность. Знакомство обучающихся группы. Доведение правил ТБ и пожарной безопасности.

Практика

Опрос по технике безопасности и пожарной безопасности.

Раздел 2. Основы инженерии (34 часа)

Теория

Виды 3D принтеров, особенности работы. Изучение программ для настройки печати различных принтеров. Риски использования оборудования; инструкция по эксплуатации оборудования.

Практика

Изучение базовых ИКТ. Изучение базовых навыков при работе с компьютерами. Устройство 3D принтера. Основы 3D-моделирования. Изучения основных программ для 3д моделирования, их возможности. Применение 3D-моделирования в отраслях промышленности. Освоение программ для 3D-моделирования. Интерфейс программы, основные операции твердотельного моделирования. Кейсы «Квантошахматы/Квантонарды», «Модели», «Брелок», «Игрушка».

Раздел 3. Лазерные технологии (30 часов)

Теория

Изучение принципов действия лазерного станка. Устройство станка. Разновидности станков, и применение их в промышленности. Особенности конструирования деталей из листовых материалов. Отработка приёмов работы с 2D чертежами и 3D сборками.

Практика

Программы для работы векторной графикой. Изучение интерфейса программы CorelDraw: Применение векторной и растровой графики. Практика (2 час): Способы создания объемного изделия. Резка и гравировка на лазерном станке Технология проектирования изделий из фанеры. Режимы резания.

Кейсы: «Светильник», «Медальница Кванториум», «Чайный домик «Кванториум», «Вечный календарь», «Шахматные фигуры», «Модели», «Сувениры», «Игрушки», «Развивающие игры» «Коробочка». «Ночник».

Раздел 4. Подготовка к конкурсам, соревнование, хакатонам и т.д. (2 часа)

Практика

Подготовка и участие обучающихся в конкурсах, соревнованиях хакатонам и т.д. по профилю освоения программы.

Раздел 5. Консультационное сопровождение педагогов-предметников (4 часа)

Практика

Участие в мероприятиях образовательных организаций.

Подготовка изделий к выставкам, демонстрации.

4. Организационно - педагогические условия программы

4.1.Методическое обеспечение программы

Программа содержит теоретическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется выработке практических навыков.

Особенности организации образовательного процесса: очно с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Методы обучения и воспитания: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный, игровой, дискуссионный, проектный.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Формы организации образовательного процесса

- групповая (занятия проводятся в одновозрастных или разновозрастных группах, численный состав группы)
- парная (занятия проводятся в паре)
- индивидуальная

Формы организации учебного занятия: комбинированные, лабораторно-практическая работа, соревнование, самостоятельная работа, защита кейсов, творческий отчет, онлайн- занятия, защита проектов, игра, лабораторное занятие, мастер-класс, «мозговой штурм», открытое занятие, практическое занятие, презентация, соревнование.

Педагогические технологии

Кейс-технология, междисциплинарного обучения, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, технология здоровьесберегающего обучения, информационно- коммуникационные технологии и электронные средства обучения, технология игровой деятельности, технология проектной деятельности, технология разноуровневого обучения, технология проблемного обучения. технология дистанционного обучения.

Возможные кейсы

Название кейса	Форма исполнения	Форма представления результатов
Автомобильный держатель для смартфона	3D-печать	Презентация, защита
Вечный календарь	Лазерная резка, гравировка	

Шахматные фигуры	Лазерная резка, сборка, 3D-печать
Чайный домик	Лазерная резка, сборка
Брелок для ключей	Лазерная резка, гравировка
Развивающая игра	Лазерная резка, гравировка
3D пазл	Лазерная резка, сборка. 3D-печать
Светильник	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 основные этапы проектирования и создания, обозначены цели и задачи, проблема.	Кейс выполнен обучающимся с незначительной помощью 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. Презентация кейса отражает значимые этапы проектирования и создания, обозначены цели и задачи, частично определена проблема.	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 проектирования и создания, цели и задачи, проблема обозначены не явно или не обозначены вовсе.

Оценка образовательных результатов по итогам освоения программы проводится в форме промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация по окончании программы проходит в форме защиты кейса.

Способы отслеживания результатов освоения программы обучающимися:

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

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

В состав перечня оборудования Хайтек-квантума входят:

№ п/п	Наименование
1.	3D принтер учебный
2.	3D принтер с двумя экструдерами
3.	Лазерный гравер настольный с вытяжной системой
4.	Фрезерный станок
5.	Пластик для 3D-принтера PLA пластик для 3D принтера
6.	Абразивная губка Зернистость 180
7.	Д-Лемонен
8.	Аэрозоль глянец. Kudo
9.	Батарейка алкалиновая AA
10.	Батарейка аккумуляторная AAA
11.	Зарядный блок
12.	Батарейный отсек
13.	Батарея питания
14.	Бородок-добойник слесарный
15.	Брусok абразивный
16.	Бумажные листы АСР
17.	Водостойкая бумага Р600
18.	Водостойкая бумага Р800
19.	Водостойкая бумага Р1000 М
20.	Водостойкая бумага Р1200
21.	Металлическая губка для очистки жала
22.	Изолента
23.	Супер-клей Момент

24.	Коврик универсальный в рулоне 50*150см
25.	Мини-кусачки
26.	Монтажный провод
27.	Набор карандашей плотника
28.	Набор кистей для водных красок
29.	Набор надфилей

4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу в количестве 68 часов реализуют два педагога дополнительного образования, 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 дополнительного образования
2.	Круглый стол «Мой регион – возможность построить карьеру»	Январь, Февраль, Март, Апрель, Май	Педагоги дополнительного образования
3.	Мастер-классы ко дню инженера	Октябрь	Педагоги дополнительного образования
Социализация и духовно-нравственное воспитание			

4.	Создание и проведении игры ко дню рождения Кванториума	Ноябрь	Педагоги дополнительного образования
5.	Мастер-классы ко Дню космонавтики	Апрель	Педагоги дополнительного образования
6.	Презентация работ обучающихся МК ко дню Народного единства	Ноябрь	Педагоги дополнительного образования
Гражданско-патриотическое и правовое воспитание			
7.	Выставка в рамках акции «Историческая память» приуроченная к Дню Победы	Май	Педагоги дополнительного образования
8.	Разработка и выпуск сувениров, информационных материалов к праздничным дням 23 февраля и 8 марта	Февраль, Март	Педагоги дополнительного образования
9.	Организация и проведение мероприятий - «Связь поколений»	Апрель	Педагоги дополнительного образования
Эколого-валеологическое воспитание			
10.	Создание 3д моделей ко дню Земли	Март	Педагоги дополнительного образования
11.	Квест посвященный всемирному дню туризма	Сентябрь	Педагоги дополнительного образования
Работа с родителями			
12.	Мастер-классы приуроченные к международному дню семьи	Май	Педагоги дополнительного образования
13.	День открытых дверей / Ярмарка работ	Январь, Февраль, Март, Апрель, Май	Педагоги дополнительного образования

5. Список литературы и иных источников

3D-моделирование и САПР

1. Большаков В. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Изд-во БХВ- Петербург, 2000.
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.: ДМКПресс, 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. 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. № 1 (145). С. 12-17.
3. Сироткин О.С. Современное состояние и перспективы развития аддитивных технологий // Авиационная промышленность. 2015. № 2. С. 22-25.
4. 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
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. <https://habrahabr.ru/post/196182/> - короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель.
8. <https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco> — аддитивные технологии.
9. https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70 — Промышленные 3D-

принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях.

10. <https://www.youtube.com/watch?v=zB202Z0afZA> — печать ФДМ-принтера.
11. <https://www.youtube.com/watch?v=h2lm6FuaAWI> — как создать эффект лакированной поверхности.
12. <https://www.youtube.com/watch?v=g0TGL6Cb2KY> — как сделать поверхность привлекательной.
13. <https://www.youtube.com/watch?v=yAENmlubXqA> — работа с 3D-ручкой.
14. <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.

Лазерные технологии:

13. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
- 14 Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с
15. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2008

Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год

Квантум Хайтек

ДООП Хайтек (1 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
Аудиторные (очно)				
	1	Хайтек	Введение. Техника безопасности	2
	2-4	Хайтек	Основы инженерии	6
	5-6	Хайтек	Лазерные технологии	4
Итого часов				12
Внеаудиторные (с применением дистанционных технологий)				
	7-17	Хайтек	Аддитивные технологии	22
	18-28	Хайтек	Лазерные технологии	22
Итого часов				44
Аудиторные (очно)				
	29-31	Хайтек	Основы инженерии	6
	32-33	Хайтек	Лазерные технологии	4
	34	Хайтек	Подготовка к конкурсам, соревнованиям, хакатонам и т.д.	2
	35-36	Хайтек	Консультационное сопровождение педагогов предметников	4
Итого часов				16
ОБЩИЙ ИТОГ				72

Педагог дополнительного образования

/ /

Педагог дополнительного образования

/ /

« » 202 г.

Приложение 2

Контрольно-измерительные материалы

Входной контроль

На данном этапе отслеживаются первоначальные требования к освоению программы. Уровень владения основными командами горячими клавишами. Правила работы с ноутбуком.

Задание 1. Выполнить по алгоритму практическое задание.

Текущий контроль

Проводится в виде наблюдения за ходом работы при работе с текущими кейсами. Критерии оценки кейсов описаны выше.

Итоговый контроль

Проводится при защите кейсов. В процессе защиты отслеживаются сформированность у обучающихся базовых знаний и практических навыков по работе с лазерным станком, 3D принтерами, а также получение компетенций по инженерии, изобретательству и их применение в практической работ, в зависимости от выбранного кейса.

Приложение 3

Карточка диагностики и развития обучающихся

Направление _____

Номер группы _____

Возраст _____

Школа _____

№ п/п	Список обучающихся	Входной контроль	Текущий контроль	Итоговый контроль	Примечания
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Критерии оценки

Этап диагностики	Низкий(Н)	Средний(С)	Высокий(В)
Входной контроль	Обучающийся ставит цели, и с помощью педагога подбирает пути их решения.	Обучающийся самостоятельно ставит цели, и подбирает пути их решения. Допущенные ошибки исправляет самостоятельно.	Обучающийся правильно ставит цели, грамотно планирует задачи, и подбирает пути их решения.
Текущий контроль	В процессе выполнения заданий обучающийся отвлекается, плохо	В процессе выполнения заданий обучающийся показывает	Ребенок владеет инструментами программы и грамотно их

	владеет инструментами программы.	достаточное внимание, уверенно владеет инструментами программы,	применяет, целеустремлен и сосредоточен , увлечен в деятельность.
Итоговый контроль	Задания выполнены не полностью. Не усвоил алгоритм работы программы. Допущенные ошибки исправляет с трудом.	Задания выполнены частично, допущены негрубые ошибки, которые умеет исправлять.	Задания выполнены полностью. Цели достигнуты полностью.