

**государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской
области средняя общеобразовательная школа с. Среднее Аверкино
муниципального района Похвистневский Самарской области**

Проверено

Зам. директора по УВР

_____/Ахтерякова СО/
(подпись) (ФИО)

«26» декабря 2024 г.

Утверждено

приказом № 213-од

от «26» декабря 2024 г.

И.о. директора

_____/Ахтерякова С.О./
(подпись) (ФИО)

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Технологии Хай-тек»
(технической направленности)**

ознакомительный уровень – 1 год, 108 часов

Возраст обучающихся 11–16 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчики:

Федорова Жанна Михайловна

с. Среднее Аверкино, 2024

Оглавление

1. Содержание.....	2
2. Пояснительная записка.....	3
3. Учебный план	10
4. Учебно – тематический план Модуль №1	14
5. Содержание учебно – тематического плана Модуля№1	15
6. Учебно – тематический план Модуль №2	17
7. Содержание учебно – тематического плана Модуля№2	18
8. Учебно – тематический план Модуль №3	20
9. Содержание учебно – тематического плана Модуля№3	21
10. Учебно – тематический план Модуль №4	24
11. Содержание учебно – тематического плана Модуля№4	24
12. Учебно – тематический план Модуль №5	27
13. Содержание учебно – тематического плана Модуля№5	27
14. Обеспечение программы... ..	28
15. Список литературы.....	30
16. Приложение № 1 «Календарно-тематическое планирование»	31

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технологии Хай-тек» имеет техническую направленность и стартовый уровень сложности. Программа предназначена для ознакомления обучающихся 11-16 лет с основами инженерии, для получения элементарных навыков при работе с высокотехнологичным оборудованием. Программа помогает определиться в выборе будущих исследовательских интересов обучающихся.

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Технологии Хай-тек» - техническая.

Актуальность программы. Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является воспитание нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества. Для жизни в современном обществе также необходимым являются математические навыки. Математика закладывает фундамент для формирования умственной деятельности: проводить анализ, сравнение, классификацию объектов, устанавливать причинно-следственные связи, закономерности, выстраивать логические цепочки. Дополнительная общеразвивающая программа «Технологии Хай-тек» направлена на выявление и развитие современных компетенций, продиктованных условиями информационного общества. Очевидно, что программирование и информационные технологии в наше время - приоритетное направление движения научно-технического прогресса. Федеральная политика в сфере создания детских технопарков «Кванториум» нацелена на ускоренное техническое образование детей и реализацию научно-технического потенциала российской молодежи. Практика показывает, что чем раньше личность определяется в выборе своей будущей профессии, тем больше вероятность, что из этой личности вырастет высококлассный

специалист. Сформированный интерес обучающихся, знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, готовности к исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

Нормативные основания для создания программы:

- ✓ Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ✓ Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- ✓ Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- ✓ Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- ✓ План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
- ✓ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- ✓ Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- ✓ Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441);
- ✓ Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- ✓ Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).
- ✓ Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 сентября 2021г. №625н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»

Новизна программы

- использование современных педагогических технологий, методов и приемов на конвергентной основе;
- использование блочно-модульного принципа; –использование метода кейсов;

– возможность обучающихся работать с оборудованием (Hard skills) и приобретать навыки, которые важны как для участия в командных проектах, так и для жизни в социуме (Soft skills);

– возможность реального изготовления спроектированных моделей на уникальном высокотехнологичном оборудовании;

– возможность участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня;

– создание условий для развития навыков самообразования и исследования, возможности выстраивания индивидуальных образовательных траекторий, позволяющих исследовать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники. Отличительной особенностью является то, что в её основе лежит идея использования организации конструирования и развитие у ребят элементарных пространственных, математических представлений, наблюдательности, любознательности, сообразительности, находчивости, усидчивости, умелости. Важно при этом формировать у детей потребность в творческой деятельности, трудолюбие, самостоятельность, активность, терпение, аккуратность, стремление доставить радость окружающим людям; наполнять ярким содержанием умственные и творческие интересы ребенка, а главное умение организовывать интересно свой досуг, приготовленных своими руками конструкциями.

Педагогическая целесообразность Программа имеет техническую направленность, которая является стратегически важным направлением в развитии и воспитании детей и молодежи. Особое внимание в данной программе уделяется развитию изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся учащиеся в рамках курса, сформируют начальные знания и базовые навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностями их последующей коммерциализации. Освоение современных инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного техно-

предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях. Применение метода работы над проектом, обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов обучающихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, подходов к образовательному процессу, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний и умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

Цель программы: целью программы является формирование первичных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, знаний основ изобретательства и инженерии, базовых умений и навыков их применения в практической работе и в проектах.

Задачи программы:

Обучающие:

- освоить терминологию в области информационно-коммуникационных технологий и компьютерной техники;
- научить использовать алгоритмы, применяемые в профессиональной деятельности;
- дать представление о различных направлениях развитии информатики, и информационных технологиях, а также смежных отраслей IT-направления;
- обучить базовым навыкам программирования;
- научить практической работе на лазерном оборудовании;
- научить практической работе на аддитивном оборудовании;
- научить практической работе на механизированном оборудовании (в том числе станках с ЧПУ);
- научить практической работе с ручным инструментом;
- формировать умение работать с профильным программным-обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D редакторами).

Развивающие:

- развивать конструктивное, образное и логическое мышление;
- развивать интерес к техническому моделированию;
- развивать конструкторские способности, творческую инициативу;
- развивать способности к инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;
- выявлять и развивать Soft skills («мягкие» навыки): умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно обосновывать свою точку зрения, критическое мышление и умение объективно оценивать свои результаты.

Воспитательные:

- формировать волевые качества: усидчивость, настойчивость, терпение, самоконтроль;
- формировать коммуникативную культуру учащихся, умение продуктивно работать в команде;
- расширять кругозор и культуру, межкультурную коммуникацию;
- воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду;
- формировать и развивать информационные компетенции.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: от 11 до 16 лет.

Срок реализации: программа рассчитана на 1 год. Объем: 108 часов (5 модулей: 1 модуль - 20 часов, 2 модуль – 22 часа, 3 модуль – 22 часа, 4 модуль — 22 часа, 5 модуль — 22 часа).

Формы обучения:

- Коллективная – одновременная работа со всеми обучающимися;
- Индивидуально-фронтальная – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- Парная – организация парной работы;
- Групповая – организация работы в группах;
- Индивидуальная – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

Формы организации деятельности: групповая.

Режим занятий: 2 раза в неделю. Одно занятие длится 40 минут.

Наполняемость учебных групп: составляет 10-15 человек.

Отличительной особенностью к отличительным особенностям настоящей программы относятся модульная и кейсовая система обучения, проектная деятельность обучаемого, освоение навыков XXI века. В модульную систему обучения входят вводный модуль, которые в свою очередь содержат ряд определенных кейсов, ориентированных на получение базовых компетенций в сфере информационных технологий.

Ожидаемые результаты:

Личностные результаты:

проявление интереса к творческой и инженерно-технической деятельности; готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учётом устойчивых познавательных интересов; освоение материала Программы, как одного из инструментов современных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни; умение презентовать материал аудитории.

Метапредметные:

Регулятивные УУД: освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях; формирование умений ставить цель; создание творческой работы; планирование достижения цели, умение создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы; оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции. Познавательные универсальные учебные действия; строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям; строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

Коммуникативные УУД: формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; подготовка

графических материалов для эффективного выступления. Предметные результаты: владение базовыми основами и принципами теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии; понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей; понимание практических основ в работы на лазерном оборудовании; понимание практических основ в работы на аддитивном оборудовании; понимание практических основ в работы на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки); понимание практических основ в работе с ручным инструментом; понимание практических основ в работе с электронными компонентами;

Познавательные УУД: определять, различать и называть геометрические фигуры конструктора; конструировать по заданным условиям, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему; программировать по заданным условиям, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно; ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от известного; перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнить и группировать предметы и их образы; работать в паре и коллективе, уметь рассказывать о постройке; работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

Учебный план

№ п/п	Название модуля	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Модуль №1 «Основы изобретательства и инженерии».	4	16	20

2.	Модуль №2 «Лазерные технологии».	6	16	22
3.	Модуль №3 «Аддитивные технологии».	6	16	22
4.	Модуль №4 «Субтрактивные технологии»	6	16	22
5.	Модуль №5 «Технология пайки электронных компонентов»	6	16	22
ИТОГО:		29	79	108

**Форма контроля и критерии оценки знаний, умений и навыков
при освоении программы:**

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности освоения образовательной Программы в течение года используется входная, промежуточная (каждый модуль) и итоговая диагностики результатов освоения программы. При этом используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдение, тестирование, самостоятельные и практические работы, творческие задания, конкурсы, выставки, соревнования, анкетирование, самооценка и взаимная оценка обучающихся. Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: высокий, средний, низкий). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам входной, промежуточной и итоговой диагностик.

Низкий уровень освоения программы:

- ребёнок овладел менее чем 50% (менее 27 баллов) предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом;

- в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы:

- объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50 – 69% (27 – 37 баллов);

- работает с учебным материалом с помощью педагога;

- в основном, выполняет задания на основе образца;

- удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой и электронными источниками информации.

Высокий уровень освоения программы:

- учащийся овладел на 70 – 100% (38 – 54 балла) предусмотренным программой учебным планом;

- работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей;

- выполняет практические задания с элементами творчества;

- свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать и применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- собеседование;

- наблюдение;

- тестирование;

- самостоятельные и лабораторно-практические работы;

- выполнение творческих заданий;

- участие в конкурсах, выставках, соревнованиях;

- анкетирование;

- самооценка и взаимная оценка обучающимися работ друг друга.

Модуль №1 «Введение. Основы изобретательства и инженерии».

Цель модуля: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, программирования, логики, искусственного интеллекта.

Задачи модуля:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки в области инженерии, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области информатики, математики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы программирования, состав языка, операции, базовые конструкции, операторы, массивы.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению программирования и творческому поиску;
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;
- формировать организаторские и лидерские качества;

- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- историю развития технической отрасли;
- устройство и принципы работы с ПК;
- базовые конструкции;
- массивы.

Обучающийся должен уметь:

- выполнять компиляцию и отлаживать программы;
- объявлять переменные, константы;
- выполнять операции присваивания.

Обучающийся должен приобрести навык:

- работы с операторами;
- работы с циклами;
- работы с массивами.

Учебно-тематический план 1 модуля

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ Аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с оборудованием.	1		1	Устный опрос.
2.	Входной модуль	1		1	Беседа
3.	Основы изобретательства и инженерии. Введение в тематику ТРИЗ. Знакомство с САПР.	2	16	18	Устный опрос. Практическая работа.
Итого:		4	16	20	

Содержание учебно – тематического плана 1 модуля:

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с оборудованием. (теория: 2 часа, практика 0 часов).

Теория:

Правила техники безопасности в Хай-тек квантуме. Правила поведения в цехе. Инструктаж по технике безопасности при работе на ПК. Противопожарная безопасность. Изучение основных конструкций. Значение промышленной робототехники, способы использования роботов. Принципы работы системы управления промышленным манипулятором. Автоматизация в промышленности.

Форма занятия: фронтальная.

Методы: словесный, наглядный, практический.

Тема № 2. «Входной модуль» (теория: 1 часов, практика 0 часов).

Теория: Методы решения изобретательских задач

Форма занятия: фронтальная

Методы: словесный

Тема №3. «Основы изобретательства и инженерии. Введение в тематику ТРИЗ. Знакомство с САПР» (теория: 2 часов, практика 15 часов).

Теория: Введение в ТРИЗ, знакомство с САПР, понятие проектных ограничений, Понятие продуктивного решения, инженерных ограничений.

Практика: Создание и защита своего первого проекта.

Форма занятия: фронтальная.

Методы: практический.

Модуль №2 «Лазерные технологии».

Цель модуля: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий обработки конструкционных материалов, конструирования, программирования, мехатроники, электроники, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе работы на высокотехнологичном оборудовании.

Задачи модуля:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области обработки конструкционных материалов;
- познакомить с видами станков с ЧПУ и принципами работы на них;
- сформировать умения и навыки правильного и бережливого использования материалов и инструментов при создании проектов;
- сформировать умения и навыки работы с паяльной станцией;
- освоить «hard» и «soft» компетенции;
- сформировать навыки создания чертежей для лазерного станка.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению высокотехнологичных станков и оборудования;
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений;

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе;
- воспитывать бережное отношение к оборудованию и материалам;
- формировать умение разделять роли и взаимодействовать в команде.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- структуру Хай-тек цеха;
- технику безопасности при работе в Хай-тек цехе;
- возможности оборудования Хай-тек цеха;
- устройство, принцип работы паяльной станции и технологию пайки;
- назначение, устройство и принцип работы лазерного станка;
- правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка.

Обучающийся должен уметь:

- работать с паяльной станцией;
- паять и изолировать провода;
- производить подготовку, запуск и управление лазерным станком;
- создавать чертёж изделия на ПК;
- производить финальную обработку получившегося изделия.

Обучающийся должен приобрести навык:

- безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха;
- работы с паяльной станцией;
- настройки и работы на лазерном станке;
- создания чертежа изделия на ПК.

Учебно-тематический план 2 модуля

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ Аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Основы 2D моделирования и векторной графики	2	8	10	Устный опрос. Практическая работа.
2.	Введение в материаловедение. Лазер и материалы.	2		2	Устный опрос.
3.	Реализация кейса «Шахматная доска»	2	8	10	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием лазерной технологии.
Итого:		6	16	22	

Содержание учебно – тематического плана 2 модуля:

Тема № 1. Основы 2D моделирования и векторной графики (теория: 2 часа, практика: 8 часов).

Теория:

Знакомство с основами двухмерного черчения и векторной графикой: инструменты, интерфейс и возможности. Особенности подготовки чертежей к работе с лазерным станком. Инструктаж по технике безопасности при работе с лазерным станком. Возможности лазерного станка. Демонстрация изделий, изготовленных на лазерном станке.

Форма занятия: фронтальная.

Методы: словесный, наглядный, практический.

Тема № 2. «Введение в материаловедение. Лазер и материалы» (теория: 2 часа).

Теория: Основы материаловедения. Знакомство с основами двумерного черчения и векторной графики, подготовка чертежей для работы с лазерным станком. Знакомство с программами CorelDraw, Fusion360, КОМПАС-3D, AutoCAD и др. Понятие проектных ограничений. Основы ТРИЗ (мозговой штурм, метод фокальных объектов), других методов теории решения изобретательских задач и методов поиска технических решений, изобретательской разминки. Понятие продуктивного мышления, инженерных ограничений.

Форма занятия: фронтальная.

Методы: практический.

Тема №3. «Реализация кейса «Шахматная доска» (теория: 2 часа, практика: 8 часов)

Теория: Подготовка проекта-кейса «Шахматная доска». Составление плана работы. «Мозговой штурм»

Практика: Создание чертежа в программе и подготовка к лазерной резке на примере создания простого артефакта. Контроль: Контрольное задание по созданию объекта в 2-х мерном пространстве и дальнейшее его производство на станке.

Форма занятия: фронтальная.

Методы: практический.

Модуль № 3 «Аддитивные технологии».

Цель модуля: формирование Hard-и Soft-компетенций по работе с аддитивными технологиями; формирование умений к их применению в работе над проектами.

Задачи модуля:

Обучающие:

- формировать представление о аддитивной технологии, актуальности и перспективах данной технологии;
- формировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах создания 3D модели, формировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D редакторами) погружение участников в проектную деятельность с целью формирования навыков проектирования.

Развивающие:

- развивать творческую активность, инициативность и самостоятельность в принятии решений в различных ситуациях, развивать внимание, память, воображение, мышление (логическое, комбинаторное, творческое);
- формировать и развивать информационные компетенции.

Воспитательные:

- воспитывать интерес к техническим видам творчества;
- воспитывать понимание социальной значимости применения и перспектив развития 3d-технологий, воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать в команде, информационную и коммуникационную культуры;
- воспитывать усидчивость и методичность при реализации проекта.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- ключевые особенности технологий 3D моделирования;
 - принципы работы приложений для создания 3D моделей;
 - перечень современных устройств, используемых для работы с технологией, и их предназначение;
 - основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
 - принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
 - графических интерфейсов.
- Обучающийся должен уметь:
- настраивать и запускать 3d принтер;
 - устанавливать и тестировать приложения для 3d моделирования;
 - самостоятельно обслуживать 3d принтер;
 - формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
 - выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
 - разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
 - представлять свой проект.
- Обучающийся должен приобрести навык: решать поставленные задачи.

Учебно-тематический план 3 модуля

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ Аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Создание 3D-модели и 3D-печать	1		1	Устный опрос
2.	Основы эскизного проектирования.	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
3.	Построение и печать 3D-модели. Операция «Выдавливание».	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
4	Сборка. Операция «Вращение».	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
5.	Деталь. Операция «Вырезание»	1	2	3	Устный опрос.

	.				Практическая работа.
6.	Реализация кейса «Шахматные фигуры».	1	8	9	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием аддитивной технологии.
Итого:		6	16	22	

Содержание учебно – тематического плана 3 модуля:

Тема № 1. «Создание 3D-модели и 3D-печать» (теория: 1 час).

Теория: Основы 3D печати. Техника безопасности.

Форма занятия: фронтальная.

Методы: словесный, наглядный.

Тема №2. «Основы эскизного проектирования» (теория: 1 час, практика 2 часа).

Теория: основы создания эскиза

Практика: Создание эскиза 3d модели

Форма занятия: фронтальная.

Методы: практический.

Тема №3. «Построение и печать 3D-модели.

Операция «Выдавливание».

(теория: 1 час, практика 2 часа).

Теория: возможности интерфейса приложения.

Практика: разработка собственного проекта в приложении Tinkercat.

Форма занятия: фронтальная.

Методы: практический.

Тема №4. «Сборка. Операция «Вращение».

(теория: 1 часа, практика 2 часа).

Теория: возможности интерфейса приложения.

Практика: создание модели

Форма занятия: фронтальная.

Методы: практический.

Тема №5. «Деталь. Операция «Вырезание» (теория: 1 час, практика 2 часа).

Теория: возможности интерфейса приложения.

Практика: создание модели

Подведение итогов. Выставка работ обучающихся.

Форма занятия: выставка.

Методы: практический.

Тема №6. «Реализация кейса «Шахматные фигуры».

(теория: 1 час, практика: 8 часов). *Теория:*

получение знаний о реализации кейса *Практика:*

выполнение и защита итоговой работы. *Форма*

занятия: выставка.

Методы: практический.

Модуль № 4 «Субтрактивные технологии».

Цель модуля: формирование Hard-и Soft-компетенций по работе с субтрактивными технологиями; формирование умений к их применению в работе над проектами.

Задачи модуля:

Обучающие:

- формировать представление о субтрактивных технологиях, актуальности и перспективах данной технологии;
- формировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах создания модели, формировать умение работать с профильным программным обеспечением, погружение участников в проектную деятельность с целью формирования навыков проектирования.

Развивающие:

- развивать творческую активность, инициативность и самостоятельность в принятии решений в различных ситуациях, развивать

внимание, память, воображение, мышление (логическое, комбинаторное, творческое);

- формировать и развивать информационные компетенции.

Воспитательные:

- воспитывать интерес к техническим видам творчества;
- воспитывать понимание социальной значимости применения и перспектив развития субтрактивных технологий, воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать в команде, информационную и коммуникационную культуры;
- воспитывать усидчивость и методичность при реализации проекта.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- ключевые особенности технологий моделирования;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологией, и их предназначение;

Обучающийся должен уметь:

- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

Обучающийся должен приобрести навык: решать поставленные задачи.

Учебно-тематический план 4 модуля

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ Аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Столярные и слесарные технологии, оборудование и инструменты	2		2	Устный опрос
2.	Создание эскиза, выбор материала, изготовление изделия.		4	4	Практическая работа.

3.	Основы фрезерной обработки материалов. Фрезы, их назначение.	1		1	Устный опрос.
4	Фрезерный раскрой материалов.	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
5.	Технология гравировки заготовок.	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
6.	Реализация кейса «Шахматные фигуры».	1	8	9	Демонстрация Не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием аддитивной технологии.
Итого:		6	16	22	

Содержание учебно – тематического плана 4 модуля:

Тема № 1. «Столярные и слесарные технологии, оборудование и инструменты» (теория: 2 часа).

Теория: Основы слесарных работ. Техника безопасности.

Форма занятия: фронтальная.

Методы: словесный, наглядный.

Тема №2. «Создание эскиза, выбор материала, изготовление изделия» (практика: 4 часа).

Теория: основы создания эскиза

Практика: Изготовление изделия

Форма занятия: фронтальная.

Методы: практический.

Тема №3. «Основы фрезерной обработки материалов. Фрезы, их назначение».

(теория: 1 час).

Теория: возможности фрезерного станка.

Форма занятия: фронтальная.

Методы: словесный.

Тема №4. «Фрезерный раскрой материала».

(теория: 1 часа, практика 2 часа).

Теория: возможности фрезерного станка.

Практика: фрезерный раскрой

Форма занятия: фронтальная.

Методы: Словесный, практический.

Тема №5. «Технология гравировки заготовок» (теория: 1 час, практика 2 часа).

Теория: возможности фрезерного станка.

Практика: создание гравировки

Форма занятия: фронтальная.

Методы: Словесный, практический.

Тема №6. «Реализация кейса «Шахматные фигуры».

(теория: 1 час, практика: 8 часов). *Теория:*

получение знаний о реализации кейса *Практика:*

выполнение и защита итоговой работы. *Форма*

занятия: выставка.

Методы: практический.

Модуль № 5 «Технология пайки электронных компонентов».

Цель модуля: формирование Hard-и Soft-компетенций по работе с пайкой электронных компонентов; формирование умений к их применению в работе над проектами.

Задачи модуля:

Обучающие:

- формировать представление о пайке, актуальности и перспективах данной технологии;
- формировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах данной технологии, формировать умение работать с профильным программным обеспечением, погружение участников в проектную деятельность с целью формирования навыков проектирования.

Развивающие:

- развивать творческую активность, инициативность и самостоятельность в принятии решений в различных ситуациях, развивать

внимание, память, воображение, мышление (логическое, комбинаторное, творческое);

- формировать и развивать информационные компетенции.

Воспитательные:

- воспитывать интерес к техническим видам творчества;
- воспитывать понимание социальной значимости применения и перспектив развития технологий, воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать в команде, информационную и коммуникационную культуры;
- воспитывать усидчивость и методичность при реализации проекта.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- ключевые особенности технологии пайки;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологией, и их предназначение;

Обучающийся должен уметь:

- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

Обучающийся должен приобрести навык: решать поставленные задачи.

Учебно-тематический план 5 модуля

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ Аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Техника безопасности. Назначение, состав и применение припоев и флюсов.	3		3	Устный опрос
2.	Основные приёмы пайки.	3	7	10	Устный опрос. Практическая работа.
3.	Кейс «Пайка». Осуществление пайки		8	8	Устный опрос.

	электронной сборки				
5.	Итоговое занятие. Выставка.		1	1	Демонстрация не менее одной конструкции разработанной в команде.
Итого:		6	16	22	

Содержание учебно – тематического плана 5 модуля:

Тема № 1. «Техника безопасности. Назначение, состав и применение припоев и флюсов» (теория: 3 часа).

Теория: Основы пайки. Техника безопасности.

Форма занятия: фронтальная.

Методы: словесный, наглядный.

Тема №2. «Основные приёмы пайки» (теория: 3 часа, практика 7 часов).

Теория: основы пайки

Практика: пайка электронных компонентов

Форма занятия: фронтальная.

Методы: практический.

Тема №3. «Кейс «Пайка». Осуществление пайки электронной сборки».

(практика 8 часов).

Практика: разработка собственного кейса-проекта

Форма занятия: фронтальная.

Методы: практический.

Тема №4. «Итоговое занятие. Выставка».
(практика 1 час).

Практика: Выставка

Форма занятия: фронтальная.

Методы: практический.

Обеспечение программы.

Методическое обеспечение:

Основные принципы, положенные в основу программы:

Реализация программы предполагает использование групповой формы занятий. При этом акцент делается на разнообразные приемы активизации познавательной, исследовательской деятельности, рефлексии собственных процедур, осуществляемых на занятиях. Подача материала строится, прежде всего, на эвристической основе, мобилизующей внимание, поддерживающей высокую степень мотивации в успешном обучении. Большое внимание отводится практическому методу обучения (сборка геометрических фигур, выстраивание логической цепочки). Кроме традиционных методов на занятиях запланировано и активно применяются творческие методы, которые выражаются в конструировании конкретных условий и задачи, разработке новых алгоритмов, оптимизации готовых конструкций. Зрителями являются дети, педагоги и родители.

Методы работы:

- объяснительно-иллюстративный;
- частично-поисковый;
- исследовательский;

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебные пособия;
- видеоролики;
- информационные материалы, посвященные данной дополнительной общеобразовательной программе.

По результатам работ будет создаваться фото - материалы, которые можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Материально-техническое обеспечение программы:

В состав перечня оборудования Хайтек-квантума входит программное обеспечение: Arduino IDE, Visual Studio, офисное ПО, Google Chrome StarUML Android Studio, Python, монитор, ноутбук, МФУ, HDMI кабель, коммутатор, точка доступа.

Цех для проведения практических занятий на станках и для работы с ручным инструментарием.

Оборудование:

- Фрезер с принадлежностями – 1 шт.
- Лазерный гравёр — 1 шт.
- Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая – 1 шт.
- Паяльная станция — 1 шт.
- Сверлильный станок — 1 шт.
- Ручные инструменты
- Шкафы металлические для хранения инструментов
- 3Dпринтер.

Расходные материалы:

Перечень расходных материалов уточняется на этапе выбора изготавливаемого изделия в ходе освоения каждого раздела программы.

Список литературы:

1. Образовательные решения [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.web3d.org/> свободный.

2. Образовательные решения [Электронный ресурс] Режим доступа: https://stem-academia.com/wp-content/uploads/2019/03/ClassVR_datasheet.pdf свободный.
3. Образовательные решения [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://stem-academia.com/nurlab/> свободный.
4. Основы программирования на языках C и C++ для начинающих. — [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://cppstudio.com/> свободный.
5. Образовательные решения Программирование Ардуино. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://arduino.ru/Reference> свободный.
6. Иванов В.А., Медведев В.С. Математические основы теории оптимального и логического управления — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 600 с.
7. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. — 564 с.
8. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов/ А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во «Рудомино», 2010. —170 с.
9. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.— 384 с.
10. Математическое моделирование систем приводов роботов с древовидной кинематической структурой: учебное пособие для вузов /Д.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во «Рудомино», 2008. — 64 с.
11. Тимирбаев Денис Фаридович. «Хайтек-тулкит» – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с. Базовая серия «Методический инструментальный тьютора»

Приложение №1

Календарно-тематическое планирование

п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия
1	Теоретическое занятие	1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с оборудованием
2	Теоретическое занятие	1	Входной контроль.
3	Теоретическое занятие	2	Основы изобретательства и
4	Практическое занятие	18	инженерии. Введение в тематику ТРИЗ. Знакомство с САПР.
5	Теоретическое занятие	2	Основы 2D-моделирования и векторной графики.
6	Практическое занятие	8	
7	Теоретическое занятие	2	Введение в материаловедение. Лазерные материалы.
8	Теоретическое занятие	2	Реализация кейса «Шахматная доска».
9	Практическое занятие	2	
10	Практическое занятие	2	
11	Практическое занятие	4	
12	Теоретическое занятие	1	Основы 3D-моделирования и 3D-печати.
13	Теоретическое занятие	1	Основы эскизного проектирования.
14	Практическое занятие	2	
15	Теоретическое занятие	1	Построение и печать 3D-модели. Операция «Выдавливание».
16	Практическое	2	

	занятие		
17	Теоретическое занятие	1	Сборка. Операция «Вращение».
18	Практическое занятие	2	
19	Теоретическое занятие	1	Деталь. Операция «Вырезание».
20	Теоретическое занятие	1	Реализация кейса «Шахматные фигуры»
21	Практическое занятие	8	
22	Теоретическое занятие	2	голярные и слесарные технологии, оборудование и инструменты.
23	Практическое занятие	4	Создание эскиза, выбор материала, изготовление изделия.
24	Теоретическое занятие	1	Основы фрезерной обработки материалов. Фрезы, их назначение.
25	Теоретическое занятие	1	Фрезерный раскрой материалов.
26	Практическое занятие	2	
27	Теоретическое занятие	1	Технология гравировки заготовок
28	Практическое занятие	2	
29	Теоретическое занятие	1	Реализация кейса «Шахматы подарочные».
30	Практическое занятие	4	
31	Практическое занятие	4	
32	Теоретическое занятие	3	Техника безопасности. Назначение, состав и применение при пуске и флюсов.

33	Теоретическое занятие	3	Основные приёмы пайки.
34	Практическое занятие	7	Кейс «Пайка». Осуществление пайки электронной сборки.
35	Практическое занятие	8	
36	Практическое занятие	1	Итоговое занятие. Выставка.