

**Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
структурное подразделение «Кванториум Бор»**

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
протокол № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
 С.А.Рыбий
«15» января 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Технологии Хайтек. Часть 2»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10 - 14 лет

Длительность модуля: 36 часов

Автор: Дубинин Михаил Михайлович
инженер-преподаватель Хайтека

г. Бор, 2024

Содержание

1.	Информационная карта программы	3
2.	Общая характеристика программы.....	5
2.1.	Пояснительная записка.....	5
2.2.	Нормативные документы	5
2.3.	Цели и задачи реализации программы.....	6
2.4.	Планируемые результаты обучения.....	7
3.	Порядок аттестации.....	9
4.	Содержание программы.....	10
4.1.	Учебно-тематический план	10
4.2.	Календарный учебный график	11
4.3.	Содержание учебно – тематического плана	12
5.	Организационно-педагогические условия программы.....	13
6.	Материально-техническое обеспечение.....	14
7.	Оценочные материалы	17
8.	Список рекомендуемой литературы	19
9.	Рабочая программа.....	21

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технологии Хайтек. Часть 2».
2	Авторы программы	Дубинин Михаил Михайлович
3	Название образовательной организации	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение «Кванториум Бор»
4	Адрес организации	г. Бор, поселок Неклюдово, ул. Трудовая 10А
5	Форма обучения	Очная
6	Форма организации учебной деятельности	Групповая, индивидуальная
7	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Стартовый модуль.
8	Цель программы	Формирование базовых компетенций в областях лазерной гравировки и резки, трехмерного моделирования и аддитивных технологий, пайки электронных компонентов и их применение в практической работе. Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка.
9	Направленность программы	Техническая
10	Сроки реализации	36 часов
11	Количество участников программы	Группы 10-15 человек
12	Условие участия в программе	Обучающиеся 10-14 лет
13	Условия размещения участников программы	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум-Бор»
14	Ожидаемый результат	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Будут развивать знания в технологии решения изобретательских задач и научатся использовать их в проектной деятельности; - Усовершенствуют навыки работы в программе Tinkercad; - Изучат принципы проектирования в САПР, создания и проектирования 2D и 3D моделей; - Усовершенствуют способы работы со слайсерами Cura и Prusa Slicer; - Усовершенствуют навыки в настройке оборудования перед печатью и в оптимизации настройки слайсеров перед печатью; - Усовершенствуют навыки использования оборудования при выполнении проектных заданий; <p><i>Метапредметные :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Будут уметь быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет;

		<ul style="list-style-type: none"> - Будут уметь визуально представлять информацию и собственные проекты; - Будут сформированы условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика); <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям; - Научатся правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей; - Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.; - Будут проявлять гражданско-патриотические чувства.
--	--	---

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Актуальность программы дополнительного образования обусловлена тем, что в настоящее время высокие потребности современного рынка труда в специалистах в области цифрового производства и работы с ЧПУ станками. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Педагогическая целесообразность изучения материала .

Программа «Хайтек» реализует профориентационные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности. Знакомство с современными профессиями технической направленности подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Направленность программы – техническая

2.2. Нормативные документы

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление 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 молодёжи»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № 1ДГ 245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");

– Устав и локальные акты Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

2.3. Цели и задачи реализации программы

Цель программы:

Формирование базовых компетенций в областях лазерной гравировки и резки, трехмерного моделирования и аддитивных технологий, пайки электронных компонентов и их применение в практической работе. Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка.

Задачи:

Обучающие:

- совершенствование технологий решения изобретательских задач (ТРИЗ) и применение их в проектной деятельности;
- совершенствование основ метрологии и инженерии;
- углубить навыки работы в программе Tinkercad;
- изучить принципы проектирования в САПР, создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- углубить навыки работы со слайсерами Cura и Prusa Slicer;
- совершенствование навыков настройки оборудования перед печатью, оптимизации настройки слайсеров перед печатью;
- углубить знания использования высокотехнологичного оборудования, специализированного программного обеспечения;
- совершенствование навыков работы с электронными компонентами;
- совершенствование навыков необходимых для проектной деятельности.

Развивающие:

- совершенствование трудовых умений и навыков, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- совершенствование умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.

- совершенствование умения визуального представления информации и собственных проектов;
- способствовать развитию творческих способностей, обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);
- совершенствование у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;

Воспитательные:

- побудить обучающихся к активной самостоятельной познавательной, мыслительной и конструкторской деятельности.
- совершенствование основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

2.4. Планируемые результаты обучения

Предметные:

- Будут развивать знания в технологии решения изобретательских задач и научатся использовать их в проектной деятельности;
- Усовершенствуют навыки работы в программе Tinkercad;
- Изучат принципы проектирования в САПР, создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- Усовершенствуют способы работы со слайсерами Cura и Prusa Slicer;
- Усовершенствуют навыки в настройке оборудования перед печатью и в оптимизации настройки слайсеров перед печатью;
- Усовершенствуют навыки использования оборудования при выполнении проектных заданий;

Метапредметные :

- Будут уметь быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет;
- Будут уметь визуально представлять информацию и собственные проекты;
- Будут сформированы условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);

Личностные:

- Развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;
- Научатся правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- Будут проявлять гражданско-патриотические чувства.

3. Порядок аттестации

В соответствии с Положением об аттестации обучающихся АНО ДПО «ЦНФРО», в Учреждении предусмотрено проведение промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – это оценка качества освоения обучающимися уровня достижений, заявленных в программе по завершении реализации программы на основании комплексной оценки уровня сформированности Hard и soft skills компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации: демонстрация результатов изучения разделов программы.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

80% и более – высокий уровень освоения – обучающийся демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом, работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

От 50% до 79% – средний уровень освоения - сочетает специальную терминологию с бытовой; работает с оборудованием с помощью педагога; выполняет задания самостоятельно.

4. Содержание программы

4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего	В том числе		Формы и методы контроля
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие. ТБ.	2	2	-	Опрос
2	Аддитивные технологии и 3D моделирование, пайка.	32	2	30	Демонстрация результатов раздела программы
3.1	Работа с Tinkercad Circuits с электрическими схемами.	4	-	4	
3.2	Работа с Tinkercad Circuits с Arduino.	4	-	4	
3.3	Работа с Tinkercad Circuits моделирование работы электронных устройств.	4	-	4	
3.4	Работа с Tinkercad Codeblocks	2	-	2	
3.5	Работа с цветами и текстурами в Tinkercad	2	-	2	
3.6	Основные объемные геометрические тела.	2	2	-	
3.7	Обзор САПР системы Fusion360. Регистрация в программе.	2	-	2	
3.8	Знакомство с интерфейсом и основными возможностями.	2	-	2	
3.9	Перенос проекта из Tinkercad во Fusion360 с последующей модификацией.	2	-	2	
3.10	Знакомство с возможностями рендера моделей во Fusion 360.	2	-	2	
3.11	Знакомство с 3D сканером и другими видами непрямого моделирования.	2	-	2	
3.12	Сканирование предметов и людей. Последующая обработка моделей.	2	-	2	
3.13	Знакомство с электричеством. Знакомство с паяльным оборудованием.	2	1	1	
6	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	1	1	
	ВСЕГО	36	5	31	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь			Февраль				Март				Апрель			Май		Итого		
Вводное занятие. ТБ.			2															2	
Аддитивные технологии и 3D моделирование			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		32
Промежуточная аттестация. Защита проектов. Рефлексия.																	2		2
Итого																			36

4.3. Содержание учебно – тематического плана

№	Темы занятия	Содержание занятий
1	Вводное занятие. ТБ.	Теория: Техника безопасности.
2	Аддитивные технологии и 3D моделирование	
2.1	Работа с Tinkercad Circuits с электрическими схемами.	Практика: создания электрических схем с использованием различных компонентов, таких как резисторы, конденсаторы, светодиоды, микроконтроллеры. Тестирование созданной схемы.
2.2	Работа с Tinkercad Circuits с Arduino.	Практика: проектирование, программирование и тестирование электронных схем, используя платформу Arduino.
2.3	Работа с Tinkercad Circuits моделирование работы электронных устройств.	Практика: симуляция электрической схемы; отладка и модификации схемы; экспортирование кода для использования его на физических устройствах.
2.4	Работа с Tinkercad Codeblocks	Практика: создания программ для Arduino с использованием визуальных блоков кода
2.5	Работа с цветами и текстурами в Tinkercad	Практика: работа с цветом и текстурами, а именно изменение параметров, использование изображений в качестве текстур.
2.6	Основные объемные геометрические тела	Теория: основы геометрии, разбор 3D фигур
2.7	Обзор САПР системы Fusion360. Регистрация в программе.	Практика: знакомство с Fusion360, регистрация в программе
2.8	Знакомство с интерфейсом и основными возможностями.	Практика: рассмотрение рабочих области программы, панели инструментов, области управления проектом и панели инструментов.
2.9	Перенос проекта из Tinkercad во Fusion360 с последующей модификацией.	Практика: экспорт детали из Tinkercad, импорт во Fusion360; позиционирование и масштабирование; работа с деталью во Fusion360, конвертация в твердотельное тело.
2.10	Знакомство с возможностями рендера моделей во Fusion 360.	Практика: создание визуально привлекательного и реалистичного изображения выгруженной 3D-модели.
2.11	Знакомство с 3D сканером и другими видами непрямого моделирования.	Практика: типы и виды 3D сканирования, разбор видов непрямого моделирования.
2.12	Сканирование предметов и людей. Последующая обработка моделей.	Практика: применение 3D сканера на практике.
2.13	Знакомство с электричеством. Знакомство с паяльным оборудованием.	Практика: Применение паяльных инструментов на практике. Теория: Основы электричества.
3	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	Теория: Рефлексия Практика: Защита проекта

5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 10-14 лет.

Срок реализации программы: 36 академических часа.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом (каждый час по 45 минут).

Формы организации учебной деятельности: Групповая, индивидуальная.

Количество обучающихся в группе: 10 - 15 человек.

6. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Кол-во
1.	Лабораторный источник питания программируемый 1 кан, до 30 В, до 5 GPS-73303	1
2.	3-D принтер большого формата 3D принтер Prism PRO V2 Dual	1
3.	Набор Arduino Матрешка	2
4.	3D ручка FUNTASTIQUE PRO	10
5.	3D-принтер расширенного формата Hercules Strong 2019	1
6.	3D-принтер с двумя экструдерами Picaso 3D Designer X PRO (XPRO)	1
7.	3D-принтер учебный. 3D-принтер Hercules 2018	10
8.	3-D-принтер фотополимерный Formlabs Form 3 Complete Package	1
9.	3 D принтер Flyingbear Ghost 5	6
10.	3 D принтер Creality Ender 3 V2	2
11.	3 D принтер Wanhao Duplicator D12	1
12.	3D-сканер Shining 3D Einscan SE	1
13.	BX650CI-RS, Источник бесперебойного питания (ИБП/UPS) 650ВА/390Вт, Schuko, line-interactive, черный	14
14.	Аккумуляторный многофункциональный инструмент (мультишу). Реноватор AEG OMNI 18C LI -202ВКИТ 1X 446	3
15.	Верстак Expert (№224) WTH200.WS1/WS1.021	1
16.	Верстак под фрезерные станки ТВР1200(ТВ0)	6
17.	Верстак ученический для слесарных работ шириной 1200 мм. Верстакофф PROFFI-E 112 Т Э 116003	5
18.	Весы электронные не менее 2 кг, точность 0,1 гр Stadler Form Scale One	2
19.	Вращатель для гравировки цилиндрических изделий с конусами. Trotec, Вращатель для гравировки	1
20.	Высокопроизводительная рабочая станция с клавиатурой и манипулятором типа мышь DEPO Race VT352S W10	11
21.	Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая Atmos CUBE	1
22.	Гильотина по металлу для резки текстолита Proma HS-10	1
23.	Держатель инструмента. ЗН-3 держатель фрез с хвостовиком 3 мм	2
24.	Держатель третья рука с лупой x2.5, LED -подсветка СТ-293 LED (ZD-10M) REXANT 12-0253	8
25.	Заточка сверл Optimum GH 10T	1
26.	Индукционная паяльная система Quick 702ESD	1
27.	Инструментальная тележка ТВР-5	2
28.	Инструментальный шкаф ПРАКТИК ТС-1995-023000 S30599510146	2
29.	Источник бесперебойного питания BX650CI-RS Back-UPS RS 650VA	5
30.	Камера для УФ отверждения Form Cure	1
31.	комплект приспособлений и резцов для токарного станка. Резцы 7 шт +Лютен + Планшайба	1
32.	Комплект приспособлений и сверл для сверлильного станка Metabo 627122000+Metabo 627202000	1
33.	Комплект фрез к станку п 1.15	1
34.	Комплект фрез к станку п 1.20	5

35.	Комплект цанг к станку п. 1.20 ZC-20-30, 3 мм цанга для SRM-20	6
36.	Лазерный гравер учебный Trotec, Speedy-100R C60	1
37.	Логический анализатор с USB интерфейсом 16 лог. кан, полоса пропускания 100 МГц АКС 3166	1
38.	Логический анализатор с USB интерфейсом тип 1 LAP-C 16128	1
39.	Металлический нержавеющий штангенциркуль в пластиковом кейсе 150 мм\0.02 мм FIT IT 19844	10
40.	Многофункциональный инструмент. Мультигул реноватор AEG OMNI 300-KIT 1 431790	2
41.	Монитор DELL SE2416H	4
42.	Монитор Lenovo 27" ThinkVision S27i-10	11
43.	Монитор 27 HP V27i	1
44.	Моноблочное интерактивное устройство. Интерактивная LED панель Newline Tru Touch TT-7519RS	1
45.	Мультиметр тип 1 UNI-T UT61D	5
46.	Мультиметр тип 2 MASTECH MAS830	10
47.	МФУ (копир, принтер, сканер) HP Color LazerJet Pro M283fdn	1
48.	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление DSM-P1106CH	1
49.	Настольный мультиметр 2000\Е, Мультиметр прецизионный 6,5 - разрядный	1
50.	Осциллограф DP02002B, Осциллограф цифровой, 2 канала*70МГц (Госреестр)	1
51.	Ось поворотная ZCL-50	1
52.	Паяльная станция LUKEY-853D	2
53.	Паяльная станция LUKEY-853D2	8
54.	ПРАКТИК Шкаф инструментальный ТС 1095-002000 S30599520446	1
55.	Промышленный пылесос. Пылесос сетевой NILFISK ATTIX 751-11 (302001523)	1
56.	Профессиональный набор аккумуляторных инструментов. Набор аккумуляторных инструментов Ryobi R18CK4A-	2
57.	Профессиональный набор инструментов. Универсальный набор инструментов Hans 158 предметов ТК-158V	2
58.	Режущий плоттер Mimaki CG -100RLIII	1
59.	Ручные инструменты (набор). Набор инструмента TOPEX 135 шт. 38D215	5
60.	Ручные ножницы по металлу (для резки текстолита) Stanley STHT0-14103	5
61.	Сабельная пила AEG US1300 XE 413235	1
62.	Сверлильный настольный станок. Proxa E-1516B/400 25401501	1
63.	Сверлильный станок Jet JDP-17F 10000380M	1
64.	Серводвигатель MG90S . Сервоприво аналоговый 17 кг \0.14 с\6V металлические шестерни 40.7*20.5*39.5	10
65.	Серводвигатель SG90	15
66.	Сет для мелочей Grand 5 секций 400*219*287 мм	10
67.	Сетевой удлинитель 3 м (6 розеток) Pilot	11
68.	Специализированный ПК с клавиатурой и манипулятором типа мышь DEPO Neos DF 326A W10 P64/SM/i5-7400/	5
69.	Стеллаж 5 полок, 1250x400x2500 Klesto ME255-412 1000509	8

70.	Стойка для размещения ПК СМУ 5 К1	5
71.	Стол для 3D-принтера.Стол рабочий лабораторный Констант СР-15-7-ДР-05 с драйвером	3
72.	Стол для учебного 3D-принтера. Стол рабочий лабораторный Констант СР-12-7-ДР-05 с драйвером	10
73.	Стол паяльщика с вытяжным рукавом и дополнительным освещением РВП-С2/ЭПС/1600*750*800	5
74.	Табурет промышленный ТТ-1	3
75.	Тиски слесарные стационарные. Стальные поворотные слесарные тиски КОБАЛЬТ 248-962	8
76.	Тиски совместимые со станком, под размер заготовки 85 мм. WILTON Q 75 75*80 мм WI91193RU	4
77.	Токарный станок с тумбой JET BD-11G 50000915M	1
78.	Токовые клещи мультиметр UT231	2
79.	Точило Metabo DS 200 619200000	1
80.	Точило с охлаждением. Точильный станок Einhell TC-WD 150\200	1
81.	Тумба инструментальная. Тумба Практик WS-6	1
82.	Устройство очистки 3d моделей Form Wahs	1
83.	Утюг Яромир с плоской подошвой	2
84.	Фрезерный станок с ЧПУ учебный Roland MDX-50	1
85.	Фрейзер учебный с ЧПУ. Учебный SRM-20, фрезерный станок Roland серии monoFab	5
86.	Цифровой штангенциркуль, композит углеродного волокна, 150 мм Top Tools 31C621	15
87.	Шкаф для раздевалок ПРАКТИК LS/LE-21 S23099521102	5
88.	Монитор HP V27i	2
89.	Шуруповерт. Аккумуляторная дрель-шуруповерт AEG-BS 18G2 Li-152C 433950	3
90.	Аккумуляторный многофункциональный инструмент Dremel 8220	1
91.	Перфоратор сетевой МАКИТА HR247FT БЗП в комплекте	1
92.	Угловая шлифмашина ИНТЕРСКОЛ	1
93.	Электролобзик. Лобзик AEG STEP 1200 XE4935412878	3

7. Оценочные материалы

Бланк групповой промежуточной аттестации.

Оценка	Критерии	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Обучающийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Обучающийся способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может использовать средства вычислительной техники для реализации идеи. Способен применять современные технологии обработки материалов и создания прототипов. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Конструкторские способности.	Обучающийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство), определить его составные части и конструктивные особенности. Обучающийся способен выразить идею различными способами – текстовым описанием, эскизом, макетом, компьютерной моделью, прототипом. Обучающийся способен выделять составные части объекта. Обучающийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Обучающийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания.	Обучающийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Обучающийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Может использовать средства вычислительной техники для реализации идеи или выражения отдельных ее сторон. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности.	Обучающийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции.

		<p>Обучающийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.</p> <p>Обучающийся способен выразить идею по крайней мере двумя способами – текстовым описанием, эскизом, макетом, компьютерной моделью, прототипом.</p>
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Обучающийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или на использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности.	<p>Обучающийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство).</p> <p>Обучающийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта.</p> <p>Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.</p>

8. Список рекомендуемой литературы

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 2020. – 408 с.
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. — М: Московский рабочий, 1969.
3. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование. — 400 с.
4. Printing for Science, Education and Sustainable Development. Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC Attribution-NonCommercialShareAlike, 2013.
5. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
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.
7. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: учебное пособие.
8. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ / Чуваков А.Б. — Нижний Новгород: НГТУ, 2013.

Литература, рекомендованная для учащихся

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 2020. – 408 с.
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. — М: Московский рабочий, 1969.
3. https://kompas.ru/source/info_materials/2018/Azbuka-KOMPAS-3D.pdf - Азбука Компаса.
4. Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC Attribution NonCommercialShareAlike, 2013.
5. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
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.
7. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: учебное пособие.
8. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ / Чуваков А.Б. — Нижний Новгород: НГТУ, 2013.

Моделирование

Три основных урока по «Компасу»

<https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU> ,https://youtu.be/KbSuL_rbEsI ,<https://youtu.be/241IDY5p3W>

<https://autocad-lessons.ru/uroki-kompas-3d/> - уроки по Компасу, 14.08.2023

<https://www.youtube.com/channel/UCFwWzCzwKR5G4KWmhnV30Q> - Уроки по Fusion 360, 25.12.2023

Лазерные технологии

<https://habr.com/ru/post/395067/> - как избежать неудачи при работе с резаком?, 13.12.2023

<https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8> – лазерные технологии в промышленности.,13.12.2023

Аддитивные технологии

<https://habrahabr.ru/post/196182/> - короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель., 14.12.2023

<https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco> – аддитивные технологии.,15.12.2023

https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70 - Промышленные 3D-принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях,15.12.2023

<https://www.youtube.com/user/SorkinDmitry> - канал о 3Д печати, 15.08.2023

https://www.youtube.com/channel/UC_7aK9PpYTqt08ERh1MewlQ - о 3д печати на английском языке, 15.12.2023

Пайка

<http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html> - пайка: очень простые советы. Пайка, флюсы, припой и о том, как работать паяльником. Какой паяльник использовать, какие бывают флюсы и припой? И немного о том, что такое паяльная станция...15.08.2023

Web-ресурсы: тематические сайты, репозитории 3D-моделей

[Thingiverse.com](https://thingiverse.com) 25.12.2023

3dtoday.ru 25.12.2023

[Myminifactory.com](https://myminifactory.com) 25.12.2023

**Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
структурное подразделение «Кванториум Бор»**

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
протокол № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
С.А.Рыбий
«15» января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2023-2024 учебный год
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Технологии Хайтек. Часть2»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10-14 лет

Длительность модуля: 36 часов

Номера групп:

ХДи-24.1

Автор: Дубинин Михаил Михайлович
инженер-преподаватель Хайтека

Бор, 2024

Группа ХДи-24.1

Расписание: вторник 14:30-16:10

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Вводное занятие. ТБ.	2	16.01	
2	Работа с Tinkercad Circuits с электрическими схемами.	2	23.01	
3	Работа с Tinkercad Circuits с электрическими схемами.	2	30.01	
4	Работа с Tinkercad Circuits с Arduino.	2	06.02	
5	Работа с Tinkercad Circuits с Arduino.	2	13.02	
6	Работа с Tinkercad Circuits моделирование работы электронных устройств.	2	20.02	
7	Работа с Tinkercad Circuits моделирование работы электронных устройств.	2	27.02	
8	Работа с Tinkercad Codeblocks	2	05.03	
9	Работа с цветами и текстурами в Tinkercad	2	12.03	
10	Основные объемные геометрические тела.	2	19.03	
11	Обзор САПР системы Fusion360. Регистрация в программе.	2	26.03	
12	Знакомство с интерфейсом и основными возможностями.	2	02.04	
13	Перенос проекта из Tinkercad во Fusion360 с последующей модификацией.	2	09.04	
14	Знакомство с возможностями рендера моделей во Fusion 360.	2	16.04	
15	Знакомство с 3D сканером и другими видами непрямого моделирования.	2	23.04	
16	Сканирование предметов и людей. Последующая обработка моделей.	2	30.04	
17	Знакомство с электричеством. Знакомство с паяльным оборудованием.	2	07.05	
18	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	14.05	