

Областное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

Принята на заседании
педагогического совета
от «7» мая 2024 г.
Протокол № 5

Утверждена
Директор ОБУДО «ОЦРТДиЮ»
О.В. Воробьева
Приказ от «14» мая 2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Хайтек. Углубленный модуль. Уровень 3»
(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 10-18 лет
Срок реализации: 3 месяца (72 часа)

Составитель:
Курдицкий Андрей Иванович,
педагог дополнительного образования

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023 г.) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 г. № 28»;
- Закон Курской области от 09.12.2013 №121-ЗКО «Об образовании в Курской области» (ред. От 23.12.2022 г.);
- Приказ Министерства образования и науки Курской области «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;
- Устав ОБУДО «ОЦРТДиЮ», а также иные локальные нормативные акты Центра, регламентирующие организацию образовательной деятельности;
- Положение о дополнительных общеразвивающих программах областного бюджетного учреждения дополнительного образования «Областной центр развития творчества детей и юношества».

Направленность программы. Техническая.

Актуальность программы. Обусловлена тем, что XXI век – время бурного развития науки и техники и все больше людей интересуются достижениями в этих областях, изобретениями, моделированием и конструированием. Побуждение детей к самостоятельному поиску нового в индивидуально интересующей его области 3 (составляющей основу творчества), вовлечение в сферу производственной деятельности, умение планировать и анализировать свою деятельность – все эти факторы являются основой при формировании готовности к саморазвитию и непрерывному образованию обучающихся.

Отличительные особенности программы. Дополнительная общеразвивающая программа «Хайтек. Углубленный модуль. Уровень 3» (далее - Программа) создает благоприятные условия для развития творческих способностей обучающихся, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной. В основе данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности.

Уровень программы. Базовый уровень.

Адресат программы. Данная программа разработана для работы с обучающимися в возрасте от 10 до 18 лет. Обучение по программе «Хайтек. Углубленный модуль. Уровень 3» возможно только после освоения программы углубленного модуля данного объединения.

Психологические особенности детей от 10 до 12 лет. Резко возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Он стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Часто он не видит прямой связи между привлекательными для него качествами личности и своим повседневным поведением.

Психологические особенности детей от 13 до 18 лет. Складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Появляется способность противостоять влиянию окружающих, отвергать те или иные требования и утверждать то, что они сами считают несомненным и правильным. Они начинают обращать эти требования и к самим себе. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Чем насыщеннее, энергичнее, напряженнее их жизнь, тем более она им нравится. Они перерастают свою угловатость, неуклюжесть. Их мышление достигает новых высот. Характер к этому возрасту уже, как правило, сформирован, но неустойчивая самооценка, есть комплексы.

Количество обучающихся в одной группе – 10 человек. Набор осуществляется через АИС «Навигатор дополнительного образования детей Курской области».

Объем и срок освоения программы. Общее количество часов – 72. Программа реализуется 3 месяца.

Режим занятий. Занятия 3 раза в неделю по 2 академических часа. Структура двухчасового занятия: 45 минут – первая рабочая часть, 10 минут – перерыв (отдых) и 45 минут – вторая рабочая часть занятия.

Форма обучения. Очная.

Язык обучения. Русский язык.

Формы проведения занятий. Групповая.

Особенности организации образовательного процесса. Традиционная форма реализации программы, так как занятия проходят в рамках одного учреждения.

1.2. Цель

Цель - формирование навыков по работе с высокотехнологичным оборудованием хайтек цеха посредством использования кейсовой и проектной технологии обучения.

1.3. Задачи

Образовательные:

- продолжить формировать навык проектирования 2D и 3D моделей в САПР;
- продолжить формировать навык по практической работе на аддитивном, лазерном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ);
- продолжить формировать навык использования измерительного, ручного и электрического инструмента для реализации инженерного продукта;
- продолжить формировать умений по практической работе с электронными компонентами;

Развивающие:

- продолжить стимулировать интерес к техническим наукам, обработке материалов;
- продолжить развивать память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление посредством освоения программы;
- продолжить развивать коммуникативные умения;
- продолжить выявлять способности к инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;
- продолжить формировать умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно обосновывать свою точку зрения,
- способствовать развитию навыка работы в команде.

Воспитательные:

- воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду;
- воспитывать усидчивость, аккуратность при выполнении заданий, силы воли, настойчивости, упорства;
- воспитывать ответственность за результаты учебного труда, понимание его значимости, соблюдение техники безопасности, санитарно-гигиенических условий труда и чистоты.

1.4. Содержание программы

Раздел 1. «Вводный» (24 часа)

Теория (8 часов): охрана труда. Введение в программу. Обсуждение планов на учебный модуль. Современное программное обеспечение для 3D-моделирования: особенности. Порядок ГОСТов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Правила оформления графической и текстовой документации.

Практика (16 часов): 3D-печать деталей. Подготовка материала (заготовок) для фрезерного станка. Выбор, установка фрезы. «Modela Player 4»: установка, настройка, знакомство с программой. Создание моделей обработки в «Modela Player 4». Работа на фрезерном станке. Постобработка модели. Обслуживание фрезерного станка.

Формы проведения занятий: беседа, практическая работа.

Форма контроля: входной, текущий

Раздел 2. Кейс «Power Bank» (22 часа)

Теория (4 часа): анализ процесса. Создание 2D (3D)-модели светильника. Проектирование модели изделия.

Практика (18 часов): технологическая подготовка модели. Печать элементов конструкции. Подготовка электронных элементов. Сборка конструкции. Предварительные тестовые испытания.

Формы проведения занятий: беседа, практическая работа.

Форма контроля: текущий.

Раздел 3. «Электроника и материалообработка» (22 часа)

Теория (8 часов): охрана труда. Составление таблицы рисков и возможностей работы оборудования. Батареи и системы питания. Анализ цепей постоянного тока. Риски использования лазерного оборудования.

Практика (14 часов): процесс пайки. Создание модели в программе «CorelDraw». Лазерная обработка материалов: взаимосвязь между режимами обработки материалов и параметрами лазеров. Подготовка программ для лазерного станка. Подготовка станка, изготовление изделия на лазерном станке. Постобработка изделия.

Формы проведения занятий: беседа, практическая работа

Форма контроля: текущий.

Раздел 4. Подведение итогов модуля (4 часа)

Практика (4 часа): защита результатов кейса «Power Bank». Обобщение пройденного материала.

Формы проведения занятий: беседа, защита кейса.

Форма контроля: промежуточная аттестация.

1.5. Планируемые результаты

В ходе освоения данной программы обучающиеся будут:

- знать технику безопасности при работе с оборудованием «Хайтек-квантума»;
- знать принципы проектирования в САПР,
- знать основы создания и проектирования 2D- и 3Dмоделей;
- владеть практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
- знать основы (базовые знания) работы на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- знать основы и владеть практическими базовыми знаниями в работе с ручным инструментом;
- знать основы и владеть практическими базовыми знаниями в работе с электронными компонентами;
- владеть навыками применения полученных знаний в последующей образовательной, научной и практической деятельности;
- уметь работать в команде;
- уметь организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
- уметь правильно организовывать рабочее место и время.

Важным критерием результативности освоения программы «Хайтек. Углубленный модуль. Уровень 3» является участие обучающихся в областных и Всероссийских мероприятиях (не менее 50% обучающихся) технической направленности.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Таблица 1

№ п/п	Год обучения, номер	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1.	1	01.12.24 г.	29.02.25 г.	12	36	72	3 раза в неделю по 2 академических часа	01.01-08.01, 23.02	Февраль
2.	1	01.03.25 г.	31.05.25 г.	12	36	72	3 раза в неделю по 2 академических часа	08.03, 01.05, 09.05	Май

2.2. Учебный план

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. «Вводный»	24	8	16	Беседа /Входной Практическая работа /Текущий
2.	Раздел 2. Кейс «Power Bank»	22	4	18	Практическая работа /Текущий
3.	Раздел 3. «Электроника и материалобработка»	22	8	14	Практическая работа /Текущий
4.	Раздел 4. «Подведение итогов модуля»	4	2	2	Выступление с результатами кейса/ Промежуточная аттестация
	Итого	72	22	50	

2.3. Оценочные материалы

Оценочные материалы по hard-skills прилагаются в виде беседы, практической работы и защиты результатов кейса. В таблице 3 отражается перечень диагностических методик, позволяющих определить достижения обучающимися планируемых результатов программы.

Ссылки на используемые оценочные материалы

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела, темы	Форма контроля	Форма аттестации	Ссылка на оценочный материал
1.	Раздел 1. «Вводный»	Входной	Беседа, Практическая работа	Приложение 2
2.	Раздел 2. Кейс «Power Bank»	Текущий	Беседа, Практическая работа	Приложение 2
3.	Раздел 3. «Электроника и материалобработка»	Текущий	Практическая работа	Приложение 2
4.	Раздел 4. Подведение итогов модуля	Промежуточная аттестация	Защита результатов кейса	Приложение 2

По результатам проведения промежуточной аттестации в форме защиты результатов кейса обучающиеся набравшие от 20 до 28 баллов (от 50%), могут продолжить обучение на следующем образовательном модуле.

2.4. Формы аттестации

Программа «Хайтек. Углубленный модуль. Уровень 3» предусматривает следующие формы контроля:

- входной, проводится на первом занятии для установления степени готовности обучающегося к последующему этапу образовательной деятельности;
- текущий, проводится для проверки усвоения материала и оценки результатов по данной теме или раздела;
- промежуточная аттестация, проводится после завершения всей дополнительной общеразвивающей программы.

Формы контроля и оценочные средства образовательных результатов:

- входной контроль: беседа,
- текущий контроль: практическая работа,
- итоговый контроль: защита результатов кейса.

По результатам выполнения заданий будет формироваться состав обучающихся на следующий модуль.

Результаты аттестации показывают уровень освоения дополнительной общеразвивающей программы:

- минимальный уровень;
- базовый уровень;
- высокий уровень.

Характеристика уровней:

- Минимальный уровень – обучающийся не выполнил дополнительную общеразвивающую программу, нерегулярно посещал занятия.

– Базовый уровень – обучающийся стабильно занимался, регулярно посещал занятия, осваивал дополнительную общеразвивающую программу.

– Высокий уровень – обучающийся проявлял устойчивый интерес к занятиям, показывал положительную динамику развития способностей, проявлял инициативу и творчество, демонстрировал достижения в проектной деятельности.

Результаты промежуточной аттестации оформляются протоколом (Приложение 5).

2.5. Методическое обеспечение

Современные педагогические технологии: scrum-технология; здоровьесберегающие технологии; технология исследовательской деятельности; информационно-коммуникационные технологии; личностно-ориентированные технологии; технология критического мышления; технология проблемного обучения; кейс-технология; технология интегрированного обучения; дистанционные технологии.

Методы обучения. В процессе реализации программы применяется ряд методов и приёмов:

- наглядно-образный метод (наглядные пособия, обучающие и сюжетные иллюстрации, видеоматериалы, показ педагога);
- словесный метод (рассказ, объяснение, беседа);
- практический метод (выполнение практических заданий);
- репродуктивный метод (объяснение нового материала на основе изученного);
- метод формирования интереса к учению (занимательные материалы);
- метод контроля и самоконтроля;
- методы убеждение, поощрение, поручение, стимулирование, мотивация, создание ситуации успеха.

На занятиях могут использоваться элементы и различные комбинации методов и приемов обучения по выбору педагога.

Особенности и формы организации образовательного процесса: групповая с использованием дистанционных технологий и электронного обучения через платформу «Сферум» при необходимости.

Алгоритм учебного занятия:

1. Организационный этап;
2. Постановка цели и задач занятия. Мотивация учебной деятельности обучающихся;
3. Актуализация знаний и умений;
4. Первичное усвоения новых знаний;

5. Перерыв (отдых)
6. Первичная проверка понимания;
7. Первичное закрепление;
8. Рефлексия.

Дидактические материалы

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	Дидактические и методические материалы
1.	Раздел 1. «Вводный»	<p>Рябов С.А. «Современные фрезерные станки и их оснастка».</p> <p>Чуваков А.Б. «Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ».</p> <p>Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций.</p> <p>Методические рекомендации по 3D-моделированию.</p> <p>Тулкит «Хай-тек» квантума, автор: Тимирбаев Денис Фаридович.</p>
2.	Раздел 2. Кейс «Power Bank»	<p>Обучающие видеоролики по созданию power bank, презентации по проектированию 2D, 3D моделей.</p> <p>Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач.</p> <p>Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии».</p> <p>Тулкит «Хайтек» квантума, автор: Тимирбаев Денис Фаридович.</p> <p>Ревич Ю. «Занимательная электроника». Учебное пособие.</p>
3.	Раздел 3. «Электроника и материалобработка»	<p>С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. «Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке»</p> <p>Ревич Ю. «Занимательная электроника». Учебное пособие</p> <p>Барсуков С.Н., Кравчук А.С. Элементная база радиоэлектроники. Часть 2.</p>
4.	Раздел 4. Подведение итогов модуля	<p>Мультимедийные презентации, разработанные к защите проектов. Оценочные материалы по контрольному занятию.</p>

2.6. Условия реализации

Материально-техническое оснащение: Кабинет. Для занятий используется просторное светлое помещение, отвечающее санитарно-техническим нормам. Помещение сухое, с естественным доступом воздуха, легко проветриваемое, с достаточным дневным и искусственным освещением. Кабинет эстетически оформлен, правильно организованы учебные места для детей. Кабинет №3 разделен на две зоны – это «чистый» и «грязный» цех. В «чистом» цеху проходят занятия для работы с компьютерами, для обсуждения проектных идей при помощи флипчарта и интерактивной панели, при работе с 3D принтерами. В «грязном» цеху проводят занятия, где необходима работа с ручным инструментом, работа на лазерном гравере и т.д.

Оборудование и материалы: интерактивная панель; персональные компьютеры; программное обеспечение для создания 2D, 3D-моделей; 3D принтеры учебные с принадлежностями; учебный фрезерный станок с принадлежностями; промышленный пылесос; программное обеспечение для работы с лазерным станком; лазерный гравер (станок) учебный с рамой на колесах; вытяжная система, для лазерного станка, фильтрующая; фанера, органическое стекло, акрил; паяльные станции; инструмент для пайки; ручной инструмент; средства индивидуальной защиты: очки, перчатки, халаты.

Информационное обеспечение: учебные материалы и видеоуроки «Инженеры будущего»- образовательный проект (электронный ресурс); специализированное ПО по 3D-моделированию: «Blender», «Компас 3D»; методические указания по использованию систем КОМПАС в учебном процессе (электронный ресурс); специализированное ПО для фрезерного станка «Roland SRM-20»; «10 технологий будущего, которые изменят мир» (электронный ресурс); обучающие видео.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим и/или техническим образованием или педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим образованием, прошедший переподготовку по соответствующему профилю.

Для успешной реализации образовательного процесса необходимо сотрудничество со следующими специалистами: методист, педагог-психолог при необходимости, педагог-организатор. Также возможно привлечение партнеров по проектам.

III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Цель – развитие общекультурных компетенций у обучающихся детского технопарка «Кванториум» г. Курска, способствующих личностному развитию обучающихся и патриотическому воспитанию.

Задачи воспитания:

- реализовывать воспитательные возможности основных направлений деятельности детского технопарка «Кванториум» г. Курска;
- вовлекать обучающихся в разнообразные мероприятия, направленные на формирование и развитие культурно-исторических, духовно-нравственных, художественно-практических компетенций;
- создавать условия для развития художественно-эстетического воспитания и повышения уровня креативности у обучающихся детского технопарка «Кванториум» г. Курска.
- организовывать работу с семьями обучающихся, направленную на совместное решение задач всестороннего личностного развития Ребенка.

Результат воспитания:

- повышение уровня воспитанности обучающихся;
- увеличение уровня познавательной активности;
- развитие общекультурных компетенций;
- реализация творческого потенциала обучающихся;
- сформированность уровня социального партнерства с семьей;
- принятие социальной позиции гражданина на основе общих национальных нравственных ценностей: семья, природа, труд и творчество, наука, культура, социальная солидарность, патриотизм;
- мотивация к реализации эстетических ценностей в пространстве образовательного центра и семьи.

Работа с коллективом обучающихся

- формирование практических умений по организации органов самоуправления, этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

В рамках данной работы предусмотрены следующие мероприятия все перечисленные мероприятия, которые указаны в календарном плане работы за 2023-2024 учебный год.

Работа с родителями

— Организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

— Содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года).

IV. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Таблица 5

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки и место проведения	Ответственные
1.	Беседа, посвящённая «Дню знаний»	Беседа	Сентябрь д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.
2.	Беседа, посвящённая «Дню учителя».	Беседа	Октябрь д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.
3.	Беседа, посвящённая «Дню героической обороны Курска от немецко-фашистских захватчиков».	Беседа	Октябрь д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.
4.	Беседа, посвящённая «Дню народного единства».	Беседа	Ноябрь д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.
5.	Беседа, посвящённая «Дню матери».	Беседа	Ноябрь д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.
6.	Беседа, посвящённая «Дню Героев Отечества».	Беседа	Декабрь д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.
7.	Беседа, посвящённая «Дню Конституции».	Беседа	Декабрь д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.
8.	Беседа, приуроченная дню рождения Евгения Ивановича Носова.	Беседа	Январь д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.
9.	Игра «Узнаешь ли по звуку?»	Игра	Январь д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.

10.	Просмотр посвящённого фильму, «Дню Российской науки».	Кинопросмотр с обсуждением	Февраль д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.
11.	Просмотр online-спектакля, приуроченный «Всемирному дню театра».	Онлайн просмотр с обсуждением	Март д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.
12.	Просмотр посвящённого фильму, «Всемирному дню здоровья».	Кинопросмотр с обсуждением	Апрель д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.
13.	Просмотр посвящённого фильму, «Дню Победы».	Кинопросмотр с обсуждением	Май д/т «Кванториум» г. Курска	Курдицкий А.И.

V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

для педагога:

1. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маслаков А.Г. «Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке». - Минск: Белорусская наука, 2008. - 251 с.
2. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники. - Москва: Радио и связь, 1990. - 512 с.
3. Рябов С.А. Современные фрезерные станки и их оснастка. - КузГТУ: 2006. - 101 с.
4. Тимирбаев Денис Фаридович. Хайтек. Тулкит // Москва: Фонд новых форм развития образования, 2017. - С. 128.
5. Чуваков А.Б. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ. - Нижний Новгород: НГТУ: 2013. - 174 с.

для обучающихся:

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. - Новосибирск: Наука, 1986 г. - 400 с.
2. Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности. - Минск: Наука, 1994. - 497 с.
3. Прахов А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ, 2016. - 400 с.
4. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. - М.: ДМК Пресс, 2010.- 192 с.
5. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. // Введение в лазерные технологии. - СПб.: ИТМО, 2009. - С. 143.
6. Ревич Ю. Занимательная электроника. - 3-е изд. - Санкт-Петербург: БХВ, 2015. - 577 с.

7. Барсуков С.Н., Кравчук А.С. Элементная база радиоэлектроники. Часть 2. - Харьков: "ХАИ", 2005. - 90 с.

для родителей:

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. - Новосибирск: Наука, 1986 г. - 400 с.

2. Григорьев С.Н., Смуров И.Ю. Перспективы развития инновационного аддитивного производства в России и за рубежом // Инновации. 2013. Т. 10. С. 2-8.

3. Иванов Г.И. Формулы творчества, или как научиться изобретать: кн. для учащихся ст. классов. — М.: Просвещение, 1994 - 208 с.

VI. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма/тип занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1 «Вводный» (24 часа)					
1	Вводное занятие. Охрана труда обучающегося.	2	Беседа/ Теоретическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Входной
2	Современное программное обеспечение для 3D-моделирования: особенности.	2	Беседа/ Теоретическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
3	Общее редактирование 3D-объектов.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
4	Порядок ГОСТов Единой системы конструкторской документации (далее ЕСКД).	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
5	Правила оформления графической (чертежи) и текстовой (спецификации) документации.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
6	3D-печать деталей.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
7	Подготовка материала (заготовок) для фрезерного станка. Выбор, установка фрезы.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
8	«Modela Player 4»: установка, настройка, знакомство с программой.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий

9	Создание моделей обработки в «Modela Player 4».	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
10	Подготовка модели.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
11	Работа на фрезерном станке.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
12	Постобработка модели. Обслуживание фрезерного станка.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
Раздел 2. Кейс «Power Bank» (22 часа)					
13	Анализ процесса.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
14	Проектирование конструкции – создание модели.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
15	Проектирование моделей комплектующих.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
16	Технологическая подготовка модели.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
17	Подготовка задания для печати.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
18	Печать элементов конструкции.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
19	Подготовка электронных элементов.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий

20	Сборка конструкции.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
21	Предварительные тестовые испытания. Доработка конструкции.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
22	Подготовка к защите результатов кейса.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
23	Защита результатов кейса.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
Раздел 3 «Электроника и материалобработка» (22 часа)					
24	Составление таблицы рисков и возможностей работы оборудования.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
25	Батареи и системы питания.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
26	Анализ цепей постоянного тока.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
27	Процесс пайки.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
28	Риски использования лазерного оборудования, техника безопасности.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
29	Создание модели в программе «CorelDraw».	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
30	Лазерная обработка материалов: взаимосвязь между режимами	2	Практическая работа, Беседа/	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий

	обработки материалов и параметрами лазеров.		Интегрированное		
31	Основные физические процессы лазерных технологий.	2	Практическая работа, Беседа/ Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
32	Подготовка заготовки для лазерного станка.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
33	Подготовка станка, изготовление изделия на лазерном станке.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
34	Постобработка изделия.	2	Практическая работа / Практическое	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
Раздел 4. «Подведение итогов модуля» (4 часа)					
35	Выступление с результатами кейса «Power Bank».	2	Выступление / Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Итоговый
36	Обобщение пройденного материала.	2	Практическая работа / Интегрированное	Детский технопарк «Кванториум» г. Курска	
Итого:		72			

«Материалы для проведения мониторинга»

Форма входного контроля «Беседа»

Критерии оценивания беседы

Уровень обучающегося Критерий оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Мотивация к обучению	Обучающийся пассивен, не стремится узнать о технологиях, овладеть начальными навыками работы с оборудованием «Хайтек-квантума».	Обучающийся стремится узнать о технологиях, овладеть начальными навыками работы с оборудованием «Хайтек-квантума».	Обучающийся самостоятельно проявляет интерес к технологиям, изучению работы оборудования «Хайтек-квантума».
Коммуникативные навыки	Обучающийся мало общается с педагогом и другими обучающимися.	Обучающийся активно общается с педагогом и другими обучающимися.	Обучающийся умеет выстраивать коммуникацию с педагогом и другими обучающимися.

Примерный перечень вопросов беседы:

1. Назовите принцип работы экструдера?
2. Назовите причины расслаивания материала при печати?
3. Какие методы постобработки напечатанных на 3D-принтере изделий вы знаете?
4. Что такое реверсивный инжиниринг?
5. В чем особенность LOM-технологии?
6. Для чего используются пазы и шипы при выполнении изделий из фанеры?
7. Для чего применяется паяльная станция?
8. Что такое флюс?
9. Для чего применяется припой?
10. Каким способом можно получить контактное соединение?
11. Способы удаления флюса после пайки?
12. Какие приспособления используются для удобства пайки электронных компонентов?

Форма текущего контроля «Практическая работа» (или практическое задание)

**Критерии оценивания выполнения практической работы
(или практического задания)**

Уровень обучающегося Критерий оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Теоретические знания.	Обучающийся владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.	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.	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 владеет минимальными начальными навыками и умениями. Обучающийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей; не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе; в работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания; не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.	Обучающийся 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.	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.	<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>	<p>Обучающийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство).</p> <p>Обучающийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции.</p> <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>	<p>Обучающийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство), определить его составные части и конструктивные особенности.</p> <p>Обучающийся способен выразить идею различными способами – текстовым описанием, эскизом, макетом, компьютерной моделью, прототипом.</p> <p>Обучающийся способен выделять составные части объекта.</p> <p>Обучающийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам.</p> <p>Обучающийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.</p>

Пример практического задания:

Задание: выполните 3D-модель изделия «Модели», распечатайте детали. Выполните постобработку и сборку изделия. Проведите тестирование работоспособности изделия.

Критерии оценивания презентации проектов (кейсов)

Критерии оценки кейса	Содержание критерия оценки	Количество баллов
Актуальность поставленной проблемы (до 5 баллов)	Насколько работа интересна в практическом или теоретическом плане?	От 0 до 1
	Насколько работа является новой? Обращается ли автор к проблеме, для комплексного решения которой нет готовых ответов?	От 0 до 1
	Верно ли определил автор актуальность работы?	От 0 до 1
	Верно ли определены цели, задачи работы?	От 0 до 2
Теоретическая и \ или практическая ценность (до 5 баллов)	Результаты исследования доведены до идеи (потенциальной возможности) применения на практике.	От 0 до 2
	Проделанная работа решает или детально прорабатывает на материале проблемные теоретические вопросы в определенной научной области	От 0 до 2
	Автор в работе указал теоретическую и / или практическую значимость	От 0 до 1
Методы исследования (до 2 баллов)	Целесообразность применяемых методов	От 0 до 1
	Соблюдение технологии использования методов	От 0 до 1
Качество содержания исследовательской работы (до 8 баллов)	Выводы работы соответствуют поставленным целям	От 0 до 2
	Оригинальность работы команды	От 0 до 2
	В исследовательской работе есть разделение на части, компоненты, в каждом из которых освещается отдельная сторона работы	От 0 до 1
	Есть ли исследовательский аспект в работе	От 0 до 2
	Есть ли у работы перспектива развития	От 0 до 1
Оформление работы (до 8 баллов)	Титульный лист	От 0 до 1
	Оформление оглавления, заголовков разделов, подразделов	От 0 до 1
	Оформление рисунков, графиков, таблиц, приложений	От 0 до 2
	Информационные источники	От 0 до 2
	Форматирование текста, нумерация и параметры страниц	От 0 до 2
Итого:		28

Областное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

Протокол промежуточной аттестации обучающихся объединения «Хайтек»

по программе « _____ » группа № _____ год обучения _____

Педагог дополнительного образования _____

Дата проведения _____

Форма проведения _____

Тема занятия _____

№ п/п	Ф.И.О.	УУД (в баллах)				Уровень освоения программы	Примечание
		Л	Р	П	К		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
Итого: количество учащихся по уровням (% от общего числа учащихся в объединении)							
Низкий						М	
Средний						Б	
Высокий						В	

Педагог _____ / _____