

Департамент образования и науки Курганской области
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Курганской области
«Центр развития современных компетенций»

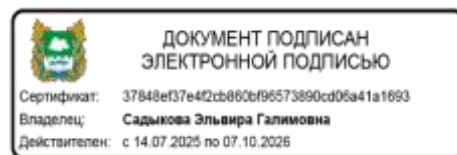
ПРИНЯТА

на заседании
педагогического совета
от «29» августа 2025 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГАОУ КО «ЦРСК»

_____ Садыкова Э.Г.
Приказ от «29» августа 2025 г. №441



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Хайтек»

Ознакомительный уровень
Возраст учащихся: 10–18 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:

Кубышев Артем Александрович
педагог дополнительного
образования

Паспорт программы

Ф.И.О. автора/авторов	Кубышев Артём Александрович
Учреждение	ГАНОУ КО «Центр развития современных компетенций» Детский технопарк «Кванториум» (г. Шадринск)
Квантум	Хайтек
Тип программы	Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
Направленность программы	Техническая
Образовательная область	Обработка материалов
Вид программы	
Продолжительность реализации программы	36 недель (9 месяцев)
Объем часов	144 учебных часа
Линия освоения программы	0 линия
Цель программы	формирование первоначальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применение в практической работе и в проектах
С какого года реализуется программа	2024

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы.....	4
1.1. Пояснительная записка	4
1.2. Цели и задачи программы. Планируемые результаты.....	6
1.3. Рабочая программа	7
2. Комплекс организационно-педагогических условий	20
2.1. Календарный учебный график	20
2.2. Формы текущего контроля / промежуточной аттестации	20
2.3. Материально-техническое обеспечение	20
2.4. Информационное обеспечение	21
2.5. Кадровое обеспечение.....	21
2.6. Методические материалы.....	22
2.7. Оценочные материалы	22
Список литературы	23

1.Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена с учетом следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 26 сентября 2022 г. N 70226);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"" (с изменениями и дополнениями);
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. N 652н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г., регистрационный N 66403)
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ в Курганской области (Департамент образования и науки Курганской области № 1661/9 от 21.07.2017 г.);
- устав, локальные акты и иные нормативные правовые документы ГАНОУ КО ЦРСК;
- положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ КО ЦРСК.

Направленность программы - техническая

Актуальность программы. Дополнительная общеобразовательная программа «Хайтек» способствует развитию основ изобретательства и инженерии, формированию начальных знаний и навыков для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Обучение в Хайтек квантуме позволяет узнать о современных технологиях в сфере аддитивных, лазерных и фрезерных технологий, а также освоить работы с ЧПУ и ручными электроинструментом.

Образовательная программа «Хайтек» 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.

Отличительные особенности программы

Данная программа нацелена на погружение обучающихся в мир высоких технологий и квантовых вычислений. Рамках программы рассматриваются такие аспекты, как основы 3D моделирования в Компас 3D, принципы аддитивных технологий и печати на 3D принтерах, особенности работы с лазерными ЧПУ граверами по различным материалам, а также основы работы с фрезерными ЧПУ станками и пайки.

В ходе обучения большое внимание уделяется практической работе, включая использование ручного электроинструмента и различных техник обработки материалов. Это позволяет учащимся не только получить теоретические знания, но и закрепить их на практике, реализуя свои проекты и идеи.

Отличительной чертой программы является многообразие проектной деятельности, направленной на создание новых продуктов и решений в сфере высоких технологий. Учащиеся имеют возможность применять свои навыки в реальных проектах, что способствует развитию критического мышления, творческого подхода к решению задач и командной работы.

Адресат программы – обучающиеся 10-18 лет, интересующиеся современными технологиями системами.

Срок реализации программы – 36 учебных недель.

Объем программы. Программа «Хайтек» 0 линия рассчитана на 9 месяцев обучения. Общий объем 144 академических часа.

Формы обучения, особенности организации образовательного процесса.

Образовательный процесс организуется в очной форме с применением электронного обучения. Численный состав группы – 10-12 человек, режим занятий – 2 учебных часа 2 раза в неделю. Продолжительность 1 учебного часа - 45 минут, перерыв между учебными занятиями – 10 минут (в соответствии с СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28)).

Возможность реализации индивидуального образовательного маршрута – организацией образовательного процесса предусматривается возможность реализации индивидуальных образовательных маршрутов как в части выбора тематики проектов и режима работы над проектами, так и в выборе сложности проекта и глубины освоения программных сред в зависимости от уровня подготовки обучающихся и их способностей.

Наличие детей-инвалидов и детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) – программой предусмотрены возможности обучения детей инвалидов и лиц с ОВЗ, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.

Наличие талантливых детей в объединении. Для талантливых и одаренных детей предполагается ИОМ по сопровождению проектной деятельности (обучающиеся выбирают тему проекта повышенной сложности, при выполнении проекта получают индивидуальные консультации педагога, параллельно осваивают содержание материала, не рассмотренное педагогом на занятиях). При демонстрации способностей освоения программы в сокращенные сроки и досрочной

защиты готового проекта, обучающиеся прикрепляются наставниками в команды по выполнению проектов или могут быть переведены на 2 линию.

Уровни сложности содержания программы – стартовый (ознакомительный), 0 линия.

1.2. Цели и задачи программы. Планируемые результаты

Целью программы является формирование первоначальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применение в практической работе и в проектах.

Задачи программы:

- формирование предметных компетенций в области технологий обработки материалов
- стимулирование познавательной и творческой активности обучающихся, посредством включения их в различные виды □ соревновательной и конкурсной деятельности
- развитие технических умений,
- развитие ключевых социальных навыков, необходимых для успешной карьеры в сфере техники и технологий, таких как коммуникативные способности, умение работать в команде и критическое мышление.

Требования к результатам освоения программы модуля

Профессиональные и знаниевые компетенции (Hard Skills):

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- знание основами и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Личностные и межличностные компетенции (Soft Skills):

- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развитие познавательных интересов учащихся;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развитие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Артефакты - не менее одного завершеного проекта.

1.3. Рабочая программа

Учебный план

№ п/п	Название раздела программы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	2	2	0	–
2.	Работа в САПР системе Corel Draw Лазерная резка	14	4	10	Резка односоставных объектов на лазерном гравере
3.	Работа в САПР системе Компас 3D Лазерная резка	14	4	10	Резка сборного объекта на лазерном гравере
4.	Работа в САПР системе Компас 3D Аддитивные технологии	14	4	10	Печать 3д объекта
5.	Работа в САПР системе Компас 3D Фрезерная обработка	14	4	10	Фрезеровка деталей из вспененного материала
6.	Изготовление сувенирной продукции	6	0	6	–
7.	Введение в основы электроники	16	4	12	–
8.	Продвинутые техники в аддитивных технологиях и лазерной резки	16	4	12	Печать и резка сложных объектов
9.	Углубление в электронику	14	4	10	Создание электрической цепи
10.	Теория проектной	14	4	10	Сформировать цели,

	деятельности				задачи, аналоги проекта, и др. необходимые моменты
11.	Проектная деятельность	18	0	18	Законченный проект
12.	Промежуточная аттестация	2	0	2	Выполнение задания по изготовлению детали
13.	Итого	144	34	110	

Содержание

Тема 1. Вводное занятие. Количество часов: теория 2 ч, практика 0 ч.

Теория: Знакомство с курсом, его целями и ожидаемыми результатами. Обзор основных направлений и технологий, рассматриваемых в курсе. Введение в понятия аддитивных технологий, САПР, лазерной резки и фрезеровки.

Практика: –

Тема 2. Работа в САПР системе Corel Draw и Лазерная резка. Количество часов: теория 4 ч, практика 10 ч.

Теория: Основы лазерной резки: принципы работы, виды оборудования, материалы для резки. Проектирование изделий для лазерной резки в Corel Draw.

Практика: Подготовка чертежей для лазерной резки, создание брелоков, значков. Применение технологии векторного изменения изображений и их контуров. Работа с лазерным гравером: настройка, управление, техника безопасности. Создание и реализация проектов лазерной резки: простых узоров и основных способах крепления.

Тема 3. Работа в САПР Компас 3D и Лазерная резка. Количество часов: теория 4ч, практика 10 ч.

Теория: Основы лазерной резки: принципы работы. Проектирование изделий для лазерной резки в Компас 3D.

Практика: Подготовка чертежей для лазерной резки, создание статуэток, органайзеров. Применение технологии паз-шип для сборки изделия из нескольких частей. Работа с лазерным гравером: Создание и реализация проектов лазерной резки: конструкции средней и высокой сложности.

Тема 4. Работа в САПР Компас 3D и Аддитивные технологии. Количество часов: теория 4 ч, практика 10 ч.

Теория: Основы работы с САПР Компас 3D: интерфейс, базовые инструменты и функции, понятие сборки. Введение в аддитивные технологии и их применение в современном производстве. Основы 3D-моделирования и печати.

Практика: Выдавливание простых фигур. Вырезание на фигурах. Выдавливание вращением, создание кувшина с емкостью одним действием. Преобразование растровых изображений в контур и выдавливание на детали. Создание брелоков. Построение деталей по чертежу. Применение сборки на нескольких деталях, доработка детали до параллелепипеда. Создание простых 3D-моделей в Компас 3D. Подготовка моделей к печати и работа с 3D-принтерами. Практическая печать и доработка 3D-объектов.

Тема 5. Работа в САПР Компас 3D и Фрезерная обработка. Количество часов: теория 4 ч, практика 10 ч.

Теория: Основы фрезерования: типы станков, выбор инструментов, материалы для фрезерования. Подготовка чертежей и моделей для фрезеровки в Компас 3D.

Практика: Работа с фрезерным станком: настройка, управление, безопасность. Практическая фрезеровка: изготовление деталей по разработанным моделям, лабиринта, обработка детали с нескольких сторон с точным позиционированием.

Тема 6. Изготовление сувенирной продукции. Количество часов: теория 0 ч, практика 6 ч.

Теория: –

Практика: Разработка и изготовление сувенирной продукции. Интеграция различных технологий (3D-печать, лазерная резка, фрезеровка) в один проект. Творческий подход и дизайн в изготовлении сувениров.

Тема 7. Введение в основы электроники. Количество часов: теория 4 ч, практика 12 ч.

Теория: Основы электротехники и электроники: основные компоненты и их функции. Введение в схемотехнику и чтение электронных схем. Изучение видов тока, основных характеристик (сопротивление, сила тока, напряжение, мощность)

Практика: Сборка простых электронных устройств и эксперименты. Управление светодиодами и переменными резисторами. Основы пайки и работы с электронными компонентами.

Тема 8. Продвинутое техники в аддитивных технологиях и лазерной резки. Количество часов: теория 4 ч, практика 12 ч.

Теория: Изучение сложных материалов в 3D-печати: Полиактид (PLA) с добавками (например, дерево, металл, светящиеся добавки); Акрилонитрилбутадиенстирол (ABS) и его применение в промышленном прототипировании; Гибкие материалы, такие как TPU (термопластичный полиуретан), и их использование для создания элементов с эластичными свойствами. Продвинутое методы в 3D-печати: Многоцветная и многофункциональная печать: использование нескольких экструдеров. Техники печати с растворимыми опорами для создания сложных геометрий. Печать с переменной плотностью заполнения для улучшения прочности и снижения веса объектов. Техники лазерной резки и гравировки: Работа с разнообразными материалами: акрил, дерево, бумага, тонкий металл. Методы резки для создания механических соединений шип-паз. Гравировка для декоративных элементов и маркировки.

Практика: Реализация проектов с использованием продвинутой техники печати: Проект «Многофункциональный инструмент»: Использование PLA с деревянными добавками для создания ручки инструмента, с элементами из гибкого TPU для эргономичного захвата. Проект «Комплексная механическая модель»: Печать с использованием ABS с растворимыми опорами для создания сложных механических структур. Реализация проектов с использованием лазерной резки и гравировки:

Проект «Декоративная панель»: Создание сложного узора на акриловой панели с использованием техники гравировки. Проект «Механический пазл»: Использование методов резки для создания деталей пазла с механическими соединениями, собираемых в трехмерную модель.

Тема 9. Углубление в электронику. Количество часов: теория 4 ч, практика 10 ч.

Теория: Понятия и основы электроники: Глубокое понимание законов Ома и Кирхгофа. Детальный анализ различных типов электронных компонентов: резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов и интегральных схем. Принципы работы электрических цепей: Изучение серийных и параллельных соединений. Анализ сложных схем с использованием различных электронных компонентов. Прочтение и создание электрических схем: Освоение чтения и составления электрических схем.

Практика: Сборка простых электрических цепей: Практическая реализация базовых схем на макетных платах. Эксперименты с серийными и параллельными соединениями. Разработка и создание сложных цепей: Создание проекта электрической цепи, включающей различные компоненты и выполняющей конкретную функцию (, регулятор освещенности, таймер, генератор звука). Сборка, тестирование и отладка разработанной цепи.

Тема 10. Теория проектной деятельности. Количество часов: теория 4 ч, практика 10 ч.

Теория: Основы проектного управления: Введение в проектное управление: определение проекта, его жизненный цикл. Роли в проектной команде: менеджер проекта, разработчики, дизайнеры, тестировщики. Формулирование целей и задач проекта: Как правильно ставить цели и задачи: SMART-критерии (Конкретные, Измеримые, Достижимые, Релевантные, Ограниченные во времени). Разработка проектного плана: определение этапов работы, распределение ресурсов. Анализ аналогов и конкурентов: Исследование рынка: как анализировать существующие продукты и определять их сильные и слабые стороны. Определение уникального предложения своего проекта.

Практика: Практическая работа по формулированию проекта: Разработка концепции своего проекта: определение целей, задач, исследование аналогов. Составление простого проектного плана с учётом ресурсов, временных рамок и задач. Работа в командах: Распределение ролей в команде для собственного проекта. Обсуждение и уточнение деталей проекта в группе, сбор обратной связи. Подготовка к промежуточной аттестации: Формулирование чёткого представления о своём проекте: цели, задачи, план реализации. Подготовка краткой презентации проекта для демонстрации на аттестации.

Тема 11. Проектная деятельность. Количество часов: теория 0 ч, практика 18 ч.

Теория: –

Практика: Разработка проекта: Планирование и начало работы над собственным проектом, используя знания и навыки, полученные в предыдущих модулях курса. Это может включать элементы 3D-моделирования, работы с электроникой, аддитивными технологиями и т.д. Каждый ученик или команда выбирает тему проекта, которая может быть связана с реальной проблемой или практическим приложением. Реализация проекта: Учащиеся работают над своими проектами, применяя навыки планирования, проектирования, создания прототипов и испытаний. Возможные проекты могут включать разработку инновационных устройств, создание умного гаджета, разработку образовательного инструмента, экологический проект и многие другие. Тестирование и доработка: После создания первых прототипов учащиеся тестируют их, анализируют результаты и вносят

необходимые изменения. Процесс тестирования и доработки повторяется для достижения оптимальных результатов. Финализация проекта: Завершение работы над проектом, включая финальные исправления и улучшения. Подготовка проекта к презентации, включая визуальные материалы, демонстрационные образцы, техническую документацию. Подготовка к презентации проекта:

Подготовка к презентации проекта включает разработку презентационных материалов, практику выступления и обсуждение ключевых моментов проекта для эффективного представления его аудитории.

Тема 12. Промежуточная аттестация. Количество часов: теория 0 ч, практика 2 ч.

Теория: –

Практика: Учащиеся представляют свои проекты или выполненные задания. Они демонстрируют изготовленные детали или проекты и объясняют процесс их создания.

Фокус:

Оценка умений применять на практике полученные знания и навыки, а также способности чётко и последовательно представлять свою работу.

Тематическое планирование

№ п/п	Название раздела программы	Дата проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма текущего контроля / промежуточной аттестации
1.	<i>Вводное занятие</i>		2	Знакомство с курсом, его целями и ожидаемыми результатами. Обзор основных направлений и технологий, рассматриваемых в курсе. Введение в понятия аддитивных технологий, САПР, лазерной резки и фрезеровки	Экскурсия	Беседа
2.	<i>Работа в САПР системе Corel Draw и Лазерная резка</i>		2	Основы лазерной резки: принципы работы, виды оборудования, материалы для резки	Теоретическое занятие	Беседа
			2	Проектирование изделий для лазерной резки в Corel Draw	Теоретическое занятие	Беседа
			4	Подготовка чертежей для лазерной резки, создание брелоков, значков. Применение технологии векторного изменения изображений и их контуров	Практическое занятие	Наблюдение за практической работой
			6	Работа с лазерным гравером: настройка, управление, техника безопасности. Создание и реализация проектов лазерной резки: простых узоров и основных способах крепления	Практическое занятие	Резка односоставных объектов на лазерном гравере
3.	<i>Работа в САПР Компас 3D и Лазерная резка</i>		4	Основы лазерной резки: принципы работы. Проектирование изделий для лазерной резки в Компас 3D	Теоретическое занятие	Беседа
			1	Подготовка чертежей для лазерной резки	Практическое занятие	Наблюдение за практической работой
			1	Создание статуэток, органайзеров	Практическое занятие	Резка сборного объекта на лазерном

						гравере
			2	Создание органайзеров	Практическое занятие	Резка сборного объекта на лазерном гравере
			2	Применение технологии паз-шип для сборки изделия из нескольких частей	Практическое занятие	Резка сборного объекта на лазерном гравере
			2	Работа с лазерным гравером	Практическое занятие	Наблюдение за практической работой
			2	Создание и реализация проектов лазерной резки: конструкции средней и высокой сложности	Практическое занятие	Выполнение заданий проекта
4.	<i>Работа в САПР Компас 3D и Аддитивные технологии</i>		2	Основы работы с САПР Компас 3D: интерфейс, базовые инструменты и функции, понятие сборки	Теоретическое занятие	Беседа
			1	Введение в аддитивные технологии и их применение в современном производстве	Теоретическое занятие	Беседа
			1	Основы 3D-моделирования и печати	Теоретическое занятие	Беседа
			2	Выдавливание простых фигур. Вырезание на фигурах. Выдавливание вращением, создание кувшина с емкостью одним действием	Workshop	Наблюдение за практической работой
			1	Преобразование растровых изображений в контур и выдавливание на детали	Workshop	Наблюдение за практической работой
			2	Создание брелоков. Построение деталей по чертежу	Workshop	Наблюдение за практической работой
			1	Применение сборки на нескольких деталях, доработка детали до параллелепипеда	Workshop	Наблюдение за практической работой

			2	Создание простых 3D-моделей в Компас 3D	Workshop	Наблюдение за практической работой
			2	Подготовка моделей к печати и работа с 3D-принтерами Практическая печать и доработка 3D-объектов	Workshop	Печать 3D объекта
5.	<i>Работа в САПР Компас 3D и Фрезерная обработка</i>		2	Основы фрезерования: типы станков, выбор инструментов, материалы для фрезерования	Теоретическое занятие	Беседа
			2	Подготовка чертежей и моделей для фрезеровки в Компас 3D	Теоретическое занятие	Беседа
			4	Работа с фрезерным станком: настройка, управление, безопасность.	Практическое занятие	Наблюдение за практической работой
			6	Практическая фрезеровка: изготовление деталей по разработанным моделям, лабиринта, обработка детали с нескольких сторон с точным позиционированием.	Практическое занятие	Фрезеровка деталей из вспененного материала
6.	<i>Изготовление сувенирной продукции</i>		4	Разработка и изготовление сувенирной продукции	Workshop	Выполнение заданий творческого проекта
			2	Интеграция различных технологий (3D-печать, лазерная резка, фрезеровка) в один проект. Творческий подход и дизайн в изготовлении сувениров.	Workshop	Выполнение заданий творческого проекта
7.	<i>Введение в основы электроники</i>		2	Основы электротехники и электроники: основные компоненты и их функции. Введение в схемотехнику и чтение электронных схем	Теоретическое занятие	Беседа
			2	Изучение видов тока, основных характеристик (сопротивление, сила тока, напряжение, мощность)	Теоретическое занятие	Беседа
			2	Сборка простых электронных устройств и эксперименты компонентами.	Практическое занятие	Наблюдение за практической работой

			4	Управление светодиодами и переменными резисторами.	Практическое занятие	Наблюдение за практической работой
			4	Основы пайки и работы с электронными	Практическое занятие	Наблюдение за практической работой
8	<i>Продвинутые техники в аддитивных технологиях и лазерной резки</i>		1	Изучение сложных материалов в 3D-печати: Полиактид (PLA) с добавками (например, дерево, металл, светящиеся добавки); Акрилонитрилбутадиенстирол (ABS) и его применение в промышленном прототипировании; Гибкие материалы, такие как TPU (термопластичный полиуретан), и их использование для создания элементов с эластичными свойствами	Теоретическое занятие	Беседа
			1	Продвинутые методы в 3D-печати: Многоцветная и многофункциональная печать: использование нескольких экструдеров. Техники печати с растворимыми опорами для создания сложных геометрий. Печать с переменной плотностью заполнения для улучшения прочности и снижения веса объектов.	Теоретическое занятие	Беседа
			1	Техники лазерной резки и гравировки. Работа с разнообразными материалами: акрил, дерево, бумага, тонкий металл. Методы резки для создания механических соединений шип-паз	Теоретическое занятие	Беседа
			1	Гравировка для декоративных элементов и маркировки.	Теоретическое занятие	Беседа
			4	Реализация проектов с использованием продвинутых техник печати: Проект «Многофункциональный инструмент». Использование PLA с деревянными добавками	Workshop	Творческий проект/ Печать и резка сложных объектов

				для создания ручки инструмента, с элементами из гибкого TPU для эргономичного захвата		
			2	Проект «Комплексная механическая модель». Печать с использованием ABS с растворимыми опорами для создания сложных механических структур. Реализация проектов с использованием лазерной резки и гравировки	Workshop	Творческий проект/ Печать и резка сложных объектов
			2	Проект «Декоративная панель». Создание сложного узора на акриловой панели с использованием техники гравировки	Workshop	Творческий проект/ Печать и резка сложных объектов
			2	Проект «Механический пазл». Использование методов резки для создания деталей пазла с механическими соединениями, собираемых в трехмерную модель	Workshop	Творческий проект/ Печать и резка сложных объектов
9	Углубление в электронику		1	Понятия и основы электроники: Глубокое понимание законов Ома и Кирхгофа	Теоретическое занятие	Беседа
			1	Детальный анализ различных типов электронных компонентов: резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов и интегральных схем	Теоретическое занятие	Беседа
			1	Принципы работы электрических цепей: Изучение серийных и параллельных соединений	Теоретическое занятие	Беседа
			1	Анализ сложных схем с использованием различных электронных компонентов. Прочтение и создание электрических схем: Освоение чтения и составления электрических схем	Теоретическое занятие	Беседа
			2	Сборка простых электрических цепей: Практическая реализация базовых схем на	Практическое занятие	Наблюдение за практической работой

				макетных платах		
			2	Эксперименты с серийными и параллельными соединениями	Практическое занятие	Наблюдение за практической работой
			4	Разработка и создание сложных цепей: Создание проекта электрической цепи, включающей различные компоненты и выполняющей конкретную функцию (, регулятор освещенности, таймер, генератор звука)	Практическое занятие	Наблюдение за практической работой
			4	Сборка, тестирование и отладка разработанной цепи	Практическое занятие	Создание электрической цепи
10	Теория проектной деятельности		2	Основы проектного управления: Введение в проектное управление: определение проекта, его жизненный цикл. Роли в проектной команде: менеджер проекта, разработчики, дизайнеры, тестировщики. Формулирование целей и задач проекта: Как правильно ставить цели и задачи: SMART-критерии (Конкретные, Измеримые, Достижимые, Релевантные, Ограниченные во времени)	Теоретическое занятие	Беседа
			2	Разработка проектного плана: определение этапов работы, распределение ресурсов. Анализ аналогов и конкурентов: Исследование рынка: как анализировать существующие продукты и определять их сильные и слабые стороны. Определение уникального предложения своего проекта	Теоретическое занятие	Беседа
			4	Практическая работа по формулированию проекта: Разработка концепции своего проекта: определение целей, задач, исследование	Практическое занятие	Сформировать цели, задачи, аналоги проекта, и др.

				аналогов. Составление простого проектного плана с учётом ресурсов, временных рамок и задач. Работа в командах: Распределение ролей в команде для собственного проекта. Обсуждение и уточнение деталей проекта в группе, сбор обратной связи		необходимые моменты
			6	Подготовка к промежуточной аттестации: Формулирование чёткого представления о своём проекте: цели, задачи, план реализации. Подготовка краткой презентации проекта для демонстрации на аттестации	Практическое занятие	Наблюдение за практической работой
11	Проектная деятельность		2	Разработка проекта: Планирование и начало работы над собственным проектом, используя знания и навыки, полученные в предыдущих модулях курса. Это может включать элементы 3D-моделирования, работы с электроникой, аддитивными технологиями и т.д. Каждый ученик или команда выбирает тему проекта, которая может быть связана с реальной проблемой или практическим приложением.	Workshop	Творческий проект
			6	Реализация проекта: Учащиеся работают над своими проектами, применяя навыки планирования, проектирования, создания прототипов и испытаний. Возможные проекты могут включать разработку инновационных устройств, создание умного гаджета, разработку образовательного инструмента, экологический проект и многие другие	Workshop	Творческий проект
			6	Тестирование и доработка: После создания первых прототипов учащиеся тестируют их, анализируют результаты и вносят необходимые	Workshop	Творческий проект

				изменения. Процесс тестирования и доработки повторяется для достижения оптимальных результатов		
			2	Финализация проекта: Завершение работы над проектом, включая финальные исправления и улучшения. Подготовка проекта к презентации, включая визуальные материалы, демонстрационные образцы, техническую документацию	Workshop	Творческий проект
			2	Подготовка к презентации проекта: Подготовка к презентации проекта включает разработку презентационных материалов, практику выступления и обсуждение ключевых моментов проекта для эффективного представления его аудитории	Практическое занятие	Законченный проект
12	Промежуточная аттестация		2	Учащиеся представляют свои проекты или выполненные задания. Они демонстрируют изготовленные детали или проекты и объясняют процесс их создания. Фокус: Оценка умений применять на практике полученные знания и навыки, а также способности чётко и последовательно представлять свою работу.	Занятие – соревнование	Выступление с презентацией

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Начало учебных занятий	1 сентября 2025 года
Продолжительность обучения (1 учебный год)	1 сентября 2025 года – 31 мая 2026 года (36 учебных недель)
Промежуточная аттестации	25 – 31 мая 2026 года
Каникулы	31 декабря 2025 года – 11 января 2026 года

2.2. Формы текущего контроля / промежуточной аттестации

Формы текущего контроля:

1. Беседа
2. Наблюдение за практической работой
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и работе над проектами работа организуется малыми группами по 2-3 человека или индивидуально. Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка хода решения кейса (выполнения проекта).

Форма промежуточной аттестации – выполнение проекта по заданной тематике.

2.3. Материально-техническое обеспечение

Помещения:

2 зоны работы по 40 м²

Компьютерное оборудование

Компьютеры с предустановленной операционной системой - 14 шт.

Мониторы - 14 шт.

Клавиатура USB - 14 шт.

Мышь USB - 14 шт.

Презентационное оборудование:

Телевизор с диагональю 70 дюймов – 1 шт.

Профильное оборудование:

Лазерный гравер Trotec Speedy 100R

3д принтеры Designer X, Duplicator D6, Hercules Strong

Фрезерные станки SRM-20

Паяльные станции актаком, мегеон

Ручной инструмент (Электролобзики, мультиинструменты, дремель, шлифовочные машинки)

Измерительные приборы (Мультиметры, штангенциркули, линейки)

Верстаки

Средства индивидуальной защиты (очки, каски, халаты, перчатки)

Расходные материалы (Pla/ABS/Neylon пластик, фанера, модельный пластик, пенопласт, брус, электронные компоненты)

2.4. Информационное обеспечение

1. Профильные сайты
2. Техническая литература

2.5. Кадровое обеспечение

Требования к педагогу установлены Профессиональным стандартом «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 № 652н к образованию и обучению (направление подготовки, освоение программ профессиональной переподготовки и пр.):

Требования к образованию и обучению	Высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки» или Высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иных укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, дополнительным предпрофессиональным программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования педагогической направленности или Успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительных общеобразовательных программ
Требования к опыту практической работы	Не менее двух лет в должности педагога дополнительного образования, иной должности педагогического работника - для старшего педагога дополнительного образования.
Особые условия допуска к работе	Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров
Другие характеристики	При привлечении к работе с несовершеннолетними в качестве руководителей экскурсий с обучающимися - прохождение инструктажа по обеспечению безопасности жизнедеятельности

2.6. Методические материалы

В качестве методов обучения по программе используются наглядно-практический, исследовательский проблемный, проектные методы, кейс-методы.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная
- индивидуально-групповая
- групповая.

На занятиях используются различные педагогические технологии:

- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности;
- технология портфолио.

Формы учебных занятий:

- экскурсия;
- теоретическое (формирования новых знаний)
- практическое занятие;
- Workshop (рабочая мастерская);
- занятие – соревнование.

2.7. Оценочные материалы

Форма аттестации: - выполнение практического задания.

Задание:

Обучающимся необходимо создать 3D деталь по образцу в соответствии с размерами и нанести логотип (см. приложение), а также создать чертеж открытой коробки, по заданным размерам с использованием минимум 3 шип-пазов и нанесением произвольного изображения на корпус.

Критерии оценки результатов освоения программы по итогам выполнения задания:

от 12-16 баллов - высокий уровень освоения программы

от 8-11 баллов - средний уровень освоения программы

от 0-7 баллов - низкий уровень освоения программы.

Система оценивания итогового проекта

Критерий	Требования	Балл
Скорость выполнения задания	До 45 мин. – 2 балла, от 45 мин до 90 мин – 1 балл, более 90 мин. - 0 баллов	0 — 2
Соответствие полученной детали размерам	Деталь и коробка должны иметь точные размеры в соответствии с заданными в мм. с макс. погрешностью 0.5%. Каждая ошибка минус 1 балл	0 — 10
Нанесение логотипа	Обучающийся должен конвертировать изображение и нанести его в любое место детали и коробки (0 баллов – не сконвертировано и не нанесено, 1 балл – изображение сконвертировано, но не нанесено, 2 балла – изображение сконвертировано и вставлено, но не вырезано, 3 балла –	0 — 4

изображение сконвертировано, вставлено и вырезано, но имеются ошибки, 4 балла – все требования выполнены полностью)

Список литературы

1. Алдохина, Н. П. Компьютерная графика: программа КОМПАС-3D v20. 2D- и 3D-моделирование : учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) "Технические системы в агробизнесе" / Н. П. Алдохина, Т. В. Вихрова ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – 80 с. - Текст : непосредственный.
2. Бучельникова, Т.А. Основы 3D моделирования в программе Компас : учебно-методическое пособие / Т. А. Бучельникова. – Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – 60 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL : <https://e.lanbook.com/book/179203> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Городецкая, Н. И. 3D - моделирование и прототипирование в развитии функциональной грамотности детей (на примере компас - 3D LD : практикум / Н. И. Городецкая, И. Е. Белоцерковская, Т. В. Туманова. – Нижний Новгород : ГБОУ ДПО НИРО, 2024. – 101 с. - Текст : непосредственный.
4. Жамбалова, А. А. Макетирование и конструирование : учебное пособие / А.А. Жамбалова, Л. Г. Цыбенова, Т. В. Ульзутуева [и др.]. – Улан-Удэ : ВСГУТУ, 2016. – 176 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL : <https://e.lanbook.com/book/236459> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Квадрокоптеры: история, устройство, управление, перехват, примеры / А. Н. Красовский, В. В. Прохоров, Н. А. Красовский, О. А. Суслова. – Екатеринбург : Уральский государственный аграрный университет, 2016. – 32 с. - Текст : непосредственный.
6. Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать / В. В. Лисяк. – Ростов-на-Дону; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021. – 109 с. - Текст : непосредственный.
7. Материалы и аддитивные технологии. Современные материалы для аддитивных технологий : учебное пособие / А. А Попович, В. Ш. Суфияров, Н.Г Разумов, [и др.]. – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого, 2021. – 202 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL : <https://e.lanbook.com/book/192885> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Мычко, В. С. Фрезерная обработка. Справочник фрезеровщика: пособие / В.С. Мычко. – Республиканский институт профессионального образования, 2014. – 475 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL : <https://e.lanbook.com/book/132002> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Потапов, Л. А., Основы электротехники : учебное пособие для СПО / Л.А. Потапов. – Издательство «Лань» (СПО), 2023. – 376 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/271310> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Смирнова,, Л.А. 3D-моделирование в инженерной графике / С.В. Юшко, Л.А. Смирнова, Р.Н. Хусаинов [и др.]. – Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. – 272 с. – Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. – URL : <https://e.lanbook.com/book/101868> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Усатая, Т. В. Программа курса "3Д-моделирование" для 10 классов : Учебно-методическое пособие. Электронное издание / Т. В. Усатая, Д. Ю. Усатый. – Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2018. - Текст : непосредственный.

12. Шиганов, И.Н.. Перспективные промышленные технологии лазерной обработки: учебное пособие / И. Н. Шиганов, – Издательство «Инфра-Инженерия», 2023. – 284 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL : <https://e.lanbook.com/book/346937> – Режим доступа: для авториз. пользователей. IGIJOM.