

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия № 12 Краснооктябрьского района Волгограда»**

**Рассмотрено: на заседании НМС  
Протокол №1 от 29 сентября 2024г.  
Председатель НМС Г.Б. Ковалева**

**Утверждаю  
Директор МОУ гимназия №12  
Н.В. Барышникова  
30 августа 2024г.**

**Согласовано: заместитель директора  
по воспитательной работе  
Д.А. Иванов  
30 августа 2024г.**



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
« 3Д моделирование и лазерная обработка»  
с использованием оборудования школьного технопарка  
«Кванториум»**

**Возраст: 12-18 лет**

**Срок реализации программы: 1 год**

**Автор-составитель:  
Головатов Андрей Владимирович  
педагог дополнительного образования**

г. Волгоград 2024 г.

## Пояснительная записка.

**Направленность** программы дополнительного образования «3D моделирование и лазерная обработка» по содержанию является – техническая. Форма организация занятий – групповая. Наполняемость группы – 10-15 человек.

**Актуальность** данной программы продиктована необходимостью получения углубленных навыков работы на современном оборудовании и развитием hi-tech направления в регионе, в России и во всем мире.

Кроме того, данная программа позволяет учащимся самостоятельно выбрать актуальную проблемную область и в дальнейшем разрабатывать проекты, конечные результаты которых будут представлять собой полноценные инженерные разработки в конкретных областях.

**Новизна** данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы опирается на понимание приоритетности развития технологического и инженерно-технического мышления у обучающихся, вовлечения их в дальнейшую проектную деятельность. Образовательная программа интересна тем, что совмещает в себе несколько важных направлений, одновременно необходимых для изучения технологий производства, а именно: физико-математические основы, 3D-моделирование и прототипирование, программирование, программирование устройств, основы электротехники и радиотехники и т.д. Освоившие программу вводного модуля обучающиеся на базовом уровне получают возможность более подробно изучить современное оборудование по направлениям: лазерные технологии, аддитивные технологии, промышленные технологии и электронные компоненты и перейти на продвинутый уровень (командный проект), обладая необходимыми компетенциями.

Отличительной особенностью данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы является то, что она представляет собой фундаментальный курс, на основе которого будет строиться дальнейшая работа по проектной деятельности в любом из направлений инженерно-технического творчества: космоквантум, робоквантум, IT-квантум, промышленный дизайн, а также тем, кто планирует продолжить обучение в профессиональных образовательных организациях и вузах технического профиля.

Общее количество учебных часов, необходимых для освоения программы, составляет 72 часа ( год). Далее обучающиеся могут продолжить обучение по программе «Хайтек» или выбрать другое направление обучения. Режим занятий – 2 часа в неделю.

**Целевая аудитория:** 12-18 лет (учащиеся 6-11 классов).

**Продолжительность программы:** 72 академических часов ( год).

**Режим занятий** – 2 академических часа в неделю (2 раза в неделю по 1 часу).

**Форма организация занятий** – групповая. Особенности организации образовательного процесса – разновозрастные группы (12-18 лет), являющиеся основным и постоянным составом. Количество учеников в группах: до 15 человек.

**Формат проведения занятий.** Занятия должны носить адаптивный характер с учетом предпочтений учащихся и их способностей, а также давать возможность обучающемуся попробовать себя в различных областях. Построение занятия включает в себя деление на команды, работу в команде, а также некоторый соревновательный элемент. Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть. Форму занятия можно определить, как созидательную, конструкторскую деятельность учащихся. Подача теоретического материала должна сопровождаться красочным презентационным материалом, а практические занятия должны содержать творческие элементы.

### **Методы организации образовательных мероприятий:**

- мастер-классы;
- научно-технические шоу;
- метод проектной деятельности;
- образовательные игры;
- метод кейсов;
- метод решения изобретательских задач;
- интерактивный метод;
- научно-практические экскурсии;
- образовательные фильмы;
- интерактивные презентации и демонстрации.

### **Форма итоговой аттестации:**

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка;
- проведение промежуточного и итогового тестирования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Итоговая оценка развития личностных качеств обучающегося производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися Программы по каждому уровню Программы являются: устойчивый интерес к занятиям и, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

### **1.1. Цель и задачи программы**

Целью реализации программы является развитие у учащихся инженерного, технологического мышления через приобретение углубленных практических навыков в сфере лазерных, аддитивных, промышленных технологий, в работе с электронными компонентами, в инженерном конструировании в целом.

Для достижения данной цели необходимо решить ряд задач.

#### **Образовательные:**

- формирование у учащихся представлений о современной технической науке;
- развитие познавательного интереса к сущности современных материальных и информационных технологий и перспектив их развития;
- приобретение знаний, умений, углубленных навыков в сфере лазерных, аддитивных, промышленных технологий, в работе с электронными компонентами;
- формирование информационной основы и персонального опыта, необходимых для определения обучающимся направлений своего дальнейшего образования.

#### **Развивающие:**

- комплексное развитие у учащихся представлений о физических явлениях;
- развитие у учащихся воображения и конструкторского мышления в

процессе творческого претворения научно-технических знаний;

- развитие деловых качеств, таких как умение работать в команде, самостоятельность, целеустремленность, ответственность, активность, аккуратность;

- развитие коммуникативных и ораторских навыков.

***Воспитательные:***

- формирование технологической культуры у обучающихся;

- воспитание интереса к современной науке и технике;

- воспитание осознанной мотивации к техническому творчеству.

## 1.2. Учебно-тематический план

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3Д моделирование и лазерная обработка» рассчитана на 72 часа очных занятий. Программа включает раздел программы подразумевает командную работу над проектом, выполняемую на основе сформированных компетенций.

### Раздел 1. Базовый уровень

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Прак-тика	
<b>Модуль 1. Лазерные технологии</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	
1	Изучение продвинутых методов работы на лазерном станке	3	1	2	
2	Изучение свойств ранее необрабатываемых материалов (оргстекло, композитные материалы и т. д.)	2	1	1	
3	Риски использования оборудования при обработке материалов (оргстекло, композитные материалы, пластики)	1	1	0	
4	Кейс «Кормушки для птиц»	10	1	9	Защита кейса
<b>Модуль 2. Аддитивные технологии</b>		<b>30</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	
6	Векторная графика Продвинутые методы 3d моделирования	4	2	2	
7	Изучение возможностей работы 3d принтеров с увеличенной областью печати и двухэкструдерными принтерами	4	2	2	
8	Риски использования оборудования	2	2	0	
	Кейс «Искусственный свет»	20	2	18	Защита кейса
<b>Модуль 3. Промышленные технологии</b>		<b>24</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	
10	Основы фрезерной обработки изделий Знакомство с ЧПУ конструктором Unimat	1	1	0	
11	Изучение принципов работы портативных ЧПУ фрезеров	6	1	5	
12	Риски использования оборудования	2	2	0	
13	Кейс «Сборка ЧПУ-станка Unimat»	15	1	14	

					Защита
<b>Модуль 4. Электронные компоненты</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
14	Основы пайки Продвинутые методы распайки компонентов	2	1	1	Опрос, наблюдение
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	

### **1.3. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «3D моделирование и лазерная обработка»**

#### **Раздел 1. Стартовый уровень**

В образовательный модуль включены 4 кейса, являющиеся структурными элементами трех самостоятельных модулей «Аддитивные технологии», «Лазерные технологии», «Промышленные технологии»:

- Кейс №1 «Моделирование и печать изделия на 3D-принтере»;
- Кейс №2 «Моделирование, печать и сборка изделия-конструктор, полученного печатью на 3D-принтере»;
- Кейс №3 «Интерьерное панно из фанеры» (лазерная резка)
- Кейс №4 «Изготовление движущегося механизма» (промышленные технологии).

В рамках каждого кейса для получения обучающимися заявленных компетенций предусмотрена реализация теоретической и практической части. Теоретическая часть каждого кейса представлена тематической лекцией (лекциями). Практическая часть каждого кейса разделена на групповую работу под непосредственным руководством педагога и самостоятельную работу обучающихся.

#### **1.4.1. Кейс «Моделирование и печать изделия на 3D-принтере» (18 ч.)**

Кейс представляет собой инженерную разработку устройства для решения практико-ориентированной задачи (актуальной проблемной ситуации). В связи с этим сценарий кейса включает в себя:

- введение в проблему посредством беседы с группой обучающихся (приведение конкретных жизненных примеров, в которых проблемная ситуация раскрывается; приведение неоспоримых фактов того, что решение проблемной ситуации не может быть отложено на неопределенный срок);
- изучение проблемы (групповое обсуждение; анализ материалов в свободном доступе, выявление существующих готовых технических решений для данной или похожих проблемных ситуаций; выявление достоинств и недостатков найденных решений; при необходимости – реверс инжиниринг)
- распределение ролей в проектной группе по результатам предыдущих шагов сценария с учетом предпочтений участников;
- составление минимального технического задания на разработку технического решения с указанием продолжительности выполнения каждого этапа технического задания;
- непосредственно выполнение этапов технического задания, проектирование и создание изделия;
- разработка эскизного и рабочего проекта при помощи программ САПР;
- итоговая доработка электронной версии изделия, завершение разработки;
- подготовка проекта к печати, вывод изделия на 3D-принтере;
- подведение итогов, групповая рефлексия.

Кейс включает в себя следующие основные разделы:

- постановка проблемной ситуации и поиск путей решения;
- проектирование эскиза изделия;
- создание 3D-модели при помощи графической программы;
- подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса. В ходе работы над кейсом обучающимися реализуются следующие этапы:
  - представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность); анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата;
  - знакомство с имеющимися деталями конструкции изделия, электронными компонентами; определение последовательности и схемы подключения компонентов; сборка изделия, подключение всех компонентов изделия;
  - знакомство с языком с графической системой (основы). Изучение интерфейса графической программы; подготовка эскиза и чертежа изделия;
  - подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом; рефлексия; обсуждение результатов кейса.

Прохождение данного образовательного модуля формирует у обучающихся следующие компетенции:

**Hard Skills:** навыки работы с компьютером, с графическими программами; умение грамотно определить размеры (или соотношение) изделия; навыки работы с 3D-моделью, перевод её в STL-формат; генерация G-кода; подготовка 3D-принтера к печати.

**Soft Skills:** Умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, аргументировано отстаивать свою точку зрения, искать информацию в свободных источниках и структурировать ее. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Командная работа. Организаторские качества. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы. Основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Основы работы в текстовом и графическом редакторе и программе для создания презентаций. Формирование навыков управления проектом.

#### **1) Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения (2 ч.)**

**Теория:** Основные понятия теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений. Обзор программного обеспечения для 3D-моделирования (1 ч.).

**Практические занятия:** Поиск вариантов технических решений проблемной ситуации методом мозгового штурма, методом контрольных вопросов и элементов метода морфологического анализа (1 ч.).

#### **Самостоятельная работа обучающихся:**

- поиск готовых технических решений (существующих и находящихся в разработке) проблемной ситуации, выделение их достоинств и недостатков. П

### **1.4.2. Кейс «Моделирование, печать и сборка изделия - конструктора, полученного печатью на 3D-принтере» (20 ч.)**

Кейс представляет собой инженерную разработку устройства для решения практико-ориентированной задачи (актуальной проблемной ситуации). В связи с этим сценарий кейса включает в себя:

- ведение в проблему посредством беседы с группой обучающихся (приведение конкретных жизненных примеров, в которых проблемная ситуация раскрывается; приведение неоспоримых фактов того, что решение проблемной ситуации не может быть отложено на неопределенный срок);
- изучение проблемы (групповое обсуждение; анализ материалов в свободном доступе,

выявление существующих готовых технических решений для данной или похожих проблемных ситуаций; выявление достоинств и недостатков найденных решений;  
-распределение ролей в проектной группе по результатам предыдущих шагов сценария с учетом предпочтений участников;

-поиск технического решения проблемы (в зависимости от возрастного состава участников группы и уровня их подготовки рекомендуется использовать: мозговой штурм; метод фокальных объектов; методы теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений; метод изобретательской разминки, понятие продуктивного мышления; метод инженерных ограничений);

-составление минимального технического задания на разработку технического решения с указанием продолжительности выполнения каждого этапа технического задания;

-непосредственно выполнение этапов технического задания, создание эскиза и рабочего проекта изделия; проведение тестовой печати деталей изделия и сборки для подтверждения работоспособности изделия (поиска и устранения недочетов в работе);

- итоговая доработка устройства, завершение разработки прототипа устройства;
- подготовка выступления и представление итогов работы над кейсом в виде презентации с демонстрацией работы прототипа;
- подведение итогов, групповая рефлексия.

Кейс включает в себя следующие основные разделы:

- постановка проблемной ситуации и поиск путей решения;
- определения эскиза деталей изделия (устройства);
- подготовка виртуальной модели деталей изделия;
- реализация проекта (сборка, тестирование);
- подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса. В ходе работы над кейсом группой реализуются следующие этапы:
- выбор приоритетной отрасли и выделение в ней конкретной проблемной ситуации; поиск существующих решений, определение их достоинств и недостатков. Генерация и обсуждение вариантов собственного технического решения;
- знакомство с имеющимися деталями изделия, программными графическими продуктами для изготовления проекта; определение последовательности вывода на печать. Сборка изделия;
- знакомство с интерфейсом графического редактора (базовый уровень);
- подготовка эскиза и компьютерной графической модели проекта;
- подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом; рефлексия; обсуждение результатов кейса.

Прохождение данного образовательного модуля формирует у обучающихся следующие компетенции:

#### ***Hard Skills:***

Умение грамотно определить размеры или соотношения деталей изделия; навыки работы с 2D- и 3D-моделью, перевод её в STL-формат; генерация G-кода; подготовка 3D-принтера к печати; сборка конструкций.

#### ***Soft Skills:***

Умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, аргументировано отстаивать свою точку зрения, искать информацию в свободных источниках и структурировать ее. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Командная работа. Организаторские качества. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы. Основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций. Формирование навыков управления проектом.

### **1) Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения (2 ч.)**

**Теория:** Метод изобретательской разминки и понятие продуктивного мышления.

Метод инженерных ограничений (модернизация аналогов) (1 ч.).

**Практические занятия:** Поиск вариантов технических решений проблемной ситуации методом изобретательской разминки и продуктивного мышления (1 ч.).

**Самостоятельная работа обучающихся:** Поиск готовых технических решений (существующих и находящихся в разработке) проблемной ситуации, определение их достоинств и недостатков.

## **2) Сборка готового изделия (4 ч.)**

**Теория:** Принцип действия светодиода, схемы их подключения (2 ч.).

**Практические занятия:** Сборка корпуса изделия и подключение электронных компонентов (2 ч.).

**Самостоятельная работа обучающихся:** Реализация электронной модели изделия. Сборка всех компонентов изделия.

### **1.4.3. Кейс «Интерьерное изделие из фанеры» (лазерная резка) (16 ч.)**

Кейс представляет собой инженерную разработку устройства для решения практико-ориентированной задачи (актуальной проблемной ситуации). В связи с этим сценарий кейса включает в себя:

- введение в проблему посредством беседы с группой обучающихся (приведение конкретных жизненных примеров, в которых проблемная ситуация раскрывается; приведение неоспоримых фактов того, что решение проблемной ситуации не может быть отложено на неопределенный срок);
- изучение проблемы (групповое обсуждение; анализ материалов в свободном доступе, выявление существующих готовых технических решений для данной или похожих проблемных ситуаций; выявление достоинств и недостатков найденных решений);
- распределение ролей в проектной группе по результатам предыдущих шагов сценария с учетом предпочтений участников;
- поиск технического решения проблемы (в зависимости от возрастного состава участников группы и уровня их подготовки рекомендуется использовать: мозговой штурм; метод фокальных объектов; методы теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений; метод изобретательской разминки, понятие продуктивного мышления; метод инженерных ограничений);
- составление минимального технического задания на разработку технического решения с указанием продолжительности выполнения каждого этапа технического задания;
- непосредственно выполнение этапов технического задания, создание эскизов и электронных моделей изделия; проведение тестового запуска и испытания для подтверждения соответствия решения заданию (поиска и устранения недочетов в работе);
- итоговая доработка деталей изделия, завершение электронной разработки изделия (рабочего проекта);
- подготовка выступления и представление итогов работы над кейсом в виде презентации с демонстрацией работы прототипа;
- подведение итогов, групповая рефлексия. Кейс включает в себя следующие основные разделы:
  - постановка проблемной ситуации и поиск путей решения;
  - подготовка эскизов и рабочего электронного проекта изделия;
  - реализация проекта;
  - подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса. В ходе работы над кейсом группой реализуются следующие этапы:
    - оценка недостатков существующей конструкции. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения

- идеального конечного результата;
- знакомство с графической программой САПР. Подключение и использование внешних библиотек. Подготовка электронной модели изделия;
- подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса.

Прохождение данного образовательного модуля формирует у обучающихся следующие компетенции:

**Hard Skills:** Получение работы с электронными моделями в графическом редакторе. Поэтапное знакомство с работой на лазерном станке: начало работы; использование проприетарного программного обеспечения; фокусировка лазера; защита поверхности; очистка от мусора; уникальность свойств материала;

**Soft Skills:** Умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, аргументировано отстаивать свою точку зрения, искать информацию в свободных источниках и структурировать ее. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Командная работа. Организаторские качества. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы. Основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций. Формирование навыков управления проектом.

### **1) Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения (2 ч.) Теория:**

Изучение материала для реализации технического решения (1ч.).

**Практические занятия:** Поиск вариантов технических решений проблемной ситуации методом мозгового штурма, методом контрольных вопросов и элементов метода морфологического анализа (1 ч.).

**Самостоятельная работа обучающихся:** Поиск готовых технических решений (существующих и находящихся в разработке) проблемной ситуации, выделение их достоинств и недостатков

### **2) Подготовка эскиза и рабочего проекта в электронном виде (4 ч.)**

**Теория:** Сборка панно (2 ч.).

**Практические занятия:** Сборка панно, обработка поверхности изделия(2 ч.).

**Самостоятельная работа обучающихся:**

- Исследование возможности комбинирования, видоизменения
- и улучшения готового проекта.

### **1.4.4. Кейс «Изготовление движущегося механизма» (промышленные технологии) (18 ч.)**

Кейс представляет собой инженерную разработку устройства для решения практико-ориентированной задачи (актуальной проблемной ситуации). В связи с этим сценарий кейса включает в себя:

- введение в проблему посредством беседы с группой обучающихся (приведение конкретных жизненных примеров, в которых проблемная ситуация раскрывается; приведение неоспоримых фактов того, что решение проблемной ситуации не может быть отложено на неопределенный срок);
- изучение проблемы (групповое обсуждение; анализ материалов в свободном доступе, выявление существующих готовых технических решений для данной или похожих проблемных ситуаций; выявление достоинств и недостатков найденных решений; при необходимости – реверс инжиниринг);
- распределение ролей в проектной группе по результатам предыдущих шагов сценария с учетом предпочтений участников;
- поиск технического решения проблемы (в зависимости от возрастного состава участников группы и уровня их подготовки рекомендуется использовать: мозговой штурм; метод фокальных объектов; методы теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений; метод изобретательской разминки,

понятие продуктивного мышления; метод инженерных ограничений);

- составление минимального технического задания на разработку технического решения с указанием продолжительности выполнения каждого этапа технического задания;
- непосредственно выполнение этапов технического задания, создание и движущегося механизма;
- проведение серии испытаний для подтверждения работоспособности механизма (поиск и устранение недочетов в работе);
- итоговая доработка устройства, завершение разработки прототипа устройства;
- подготовка выступления и представление итогов работы над кейсом в виде презентации с демонстрацией работы прототипа;
- подведение итогов, групповая рефлексия.

Кейс включает в себя следующие основные разделы:

- постановка проблемной ситуации и поиск путей решения;
- изготовление движущегося механизма: пайка каркаса, изготовление колесных дисков. Сборка механизма;
- подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса.

В ходе работы над кейсом группой реализуются следующие этапы:

- анализ достоинств и недостатков существующей конструкции, выделение в ней конкретной проблемной ситуации. Поиск существующих решений, определение их достоинств и недостатков. Генерация и обсуждение вариантов собственного технического решения;
- Основы пайки и схемотехники. Знакомство с ЧПУ фрезером
- подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса

**Hard Skills:** Программирование ЧПУ-станков. Работа с паяльными станциями. Настройка и пусконаладка фрезера. Управление параметрами паяльных станций

**Soft Skills:** Умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, искать информацию в свободных источниках и структурировать ее. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Командная работа. Организаторские качества. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы. Основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций. Формирование навыков управления проектом.

### **1) Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения (2 ч.)**

**Теория:** Метод изобретательской разминки и понятие продуктивного мышления. Метод инженерных ограничений (модернизация аналогов)(1 ч.).

**Практические занятия:** Поиск вариантов технических решений проблемной ситуации методом изобретательской разминки и продуктивного мышления (1 ч.).

**Самостоятельная работа обучающихся:** Поиск готовых технических решений (существующих и находящихся в разработке) проблемной ситуации, выделение их достоинств и недостатков

### **2) Сборка интерактивного агрокомплекса (4 ч.)**

**Теория:** Схема механизма и последовательность его сборки (2 ч.).

**Практические занятия:** Проектирование деталей каркаса(2 ч.).

**Самостоятельная работа обучающихся:** Исследование механизмов

повышения и понижения передачи.

### **3) Сборка каркаса движущегося механизма (8 ч.)**

**Теория:** Программирование ЧПУ-станков. Работа с паяльными станциями. Настройка и пусконаладка фрезера. Управление параметрами паяльных станций (3 ч.).

**Практические занятия:** Создание деталей каркаса и колесных дисков (5 ч.).

**Самостоятельная работа обучающихся:** Тестирование и доработка механизма

### **4) Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса (4 ч.)**

**Теория:** Публичное выступление: подготовка выступления и презентации по итогам работы над кейсом (1 ч.).

**Практические занятия:** Подготовка выступления и представление итогов работы над кейсом в виде презентации с демонстрацией работы прототипа; подведение итогов, групповая рефлексия *Soft Skills*-тренинг (3 ч.).

**Самостоятельная работа обучающихся:** Оформление презентации по итогам работы над кейсом. Демонстрация работы прототипа.

## **Раздел 2. Базовый уровень**

В программу включены 4 модуля.

- **Модуль 1. Лазерные технологии.**
- **Модуль 2. Аддитивные технологии.**
- **Модуль 3. Электронные компоненты.**

В рамках каждого модуля для получения обучающимися заявленных компетенций предусмотрена реализация теоретической и практической части. Теоретическая часть каждого кейса представлена тематическими лекциями, практическая - групповой работой под непосредственным руководством педагога и самостоятельную работу обучающихся.

В структуру первых трех модулей в качестве основного структурного элемента входят кейсы.

### **Модуль 1. Лазерные технологии Кейс «Кормушки для птиц»**

**Решаемая проблема** - недолговечность кормушек для птиц, сделанных из доступных материалов.

**Цель:** Разработать и создать систему кормления уличных птиц

**Задачи:**

- используя методы плоскостного проектирования, создать макет кормушки из оргстекла;
- опробовать систему в природных условиях.

**Soft skills:**

- работа в команде;
- умение разбить общую задачу на несколько подзадач.

**Hard skills:**

- владение лазерными технологиями, знание основ черчения.

**Оборудование и материалы:**

- лазерный станок резки и гравировки,
- композитные материалы и орг. пластики, акрил.

**Место проведения** – хайтек цех.

**Виды работ**

Знакомство с

оборудованием Разработка

3D-модели Создание  
электронной схемы  
Создание электронной  
схемы Программирование  
Проверка работоспособности и доработка модели  
Сбор прототипа. Рефлексия

## **Модуль 2. Аддитивные технологии Кейс**

### **«Искусственный рассвет»**

**Решаемая проблема** – пробуждение по утрам в зимнее время.

**Цель:** разработать систему искусственного рассвета.

**Задачи:**

- создать прототип и проверить его работоспособность;
- выяснить, какие факторы определяют легкость пробуждения;
- смоделировать ситуацию рассвета.

**Soft skills:**

- работа в команде;
- умение разбить общую задачу на несколько подзадач.

**Hard skills:**

- владение технологиями 3d-печати, знание основ электроники, программирования.

**Оборудование и материалы:** 3D-принтер, пластик для печати на 3d принтерах PLA, паяльник, макетная плата, микропроцессор, RGB-диодная лента, система питания.

**Место проведения** – хайтек цех.

**Виды работ**

Выбор технологии для решения проблемы. Знакомство с оборудованием

Разработка 3d-модели

Создание электронной

схемы

Создание

электронной схемы

Программирование

Проверка работоспособности и доработка модели

Сбор прототипа. Рефлексия

## **1.4. Планируемые**

**результаты** **Результаты обучения (предметные результаты)**

По освоению программы у учащихся будут сформированы представления о современных технических науках; появится познавательный интерес к сущности современных материальных и информационных

технологий и перспектив их развития. Они приобретут знания, умения, базовые навыки в сфере лазерных, аддитивных, промышленных технологий, в работе с электронными компонентами; научатся создавать чертежи, создавать 3d-модели, работать на простейших фрезерных станках, выполнять простые операции по пайке электронных компонентов; получают возможность научиться строить сложные модели и чертежи, организовывать и осуществлять проектную деятельность на основе установленных норм и стандартов, на основе поиска новых технологических решений, планировать и организовывать технологический процесс с учетом имеющихся ресурсов и условий. У учащихся будет сформирована информационная основа и персональный опыт, необходимый для определения направлений своего дальнейшего образования.

#### **Результаты развивающей деятельности (личностные результаты)**

По освоении программы у учащихся разовьются представления о физических явлениях; воображение и конструкторское мышление в процессе творческого претворения научно-технических знаний; деловые качества, такие, как умение работать в команде, самостоятельность, целеустремленность, ответственность, активность, аккуратность; коммуникативные и ораторские навыки в ходе презентаций и защиты проектных идей.

#### **Результаты воспитывающей деятельности**

По освоении программы у учащихся продолжится формирование технологической культуры; появится стойкий интерес к современной науке и технике; осознанная мотивация к техническому творчеству.

## 2.1. Условия реализации программы

### Материально-техническое обеспечение

- кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 3 ученика;
- компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующее программное обеспечение: операционная система *Windows* (версия не ниже 7), САПР-система Компас 3D-LT;
- компьютеры с видеокартой, поддерживающей создание 3d-моделей - 5 шт.;
- Фрезерный станок с ЧПУ Wattsan 0503 - 1 шт.;
- презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) – 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.;
- каждый стол для работы над кейсом должен позволять разместить за одним компьютером (ноутбуком) двух-трех обучающихся и предоставлять достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства;
- Паяльная станция - 5 шт.;
- плоскогубцы – 0 шт.;
- отвертка крестовая – 0 шт.;
- инструмент режущий (ножницы, кусачки) – 0 шт.;
- медная проволока или трубка - не менее 5 метров.

### Методическое обеспечение программы

- методические материалы по формированию *Soft*- и *Hard*-компетенций, организации проектной деятельности, проблемного обучения, отдельных форм учебной и внеурочной деятельности;
- материалы кейсов №1, №2, №3.

## 2.3 Формы аттестации

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы. Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:
- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- соревнования, конкурсы и олимпиады;
- индивидуальные и коллективные проекты.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита творческих работ и проектов;
- конференции, олимпиады, конкурсы, соревнования, выставки, фестивали и т.д.

Промежуточный контроль результата проектной деятельности осуществляется по итогам выполнения групповых и индивидуальных заданий, а также по итогам самостоятельной работы участников команды. Итоговый контроль состоит в публичной демонстрации результатов проектной деятельности перед экспертной комиссией с ответами на вопросы по содержанию проекта, методам решения и полученным инженерно-техническим и изобретательским результатам.

## 2.4. Оценочные материалы

Определение достижения учащимися планируемых результатов обучения осуществляется на основе диагностических методик по формированию *Hard-* и *Soft-*компетенций, организации проектной деятельности, отдельных форм образовательных модулей/кейсов.

## **2.5. Методические рекомендации**

Программа состоит из трех разделов, два из которых включают кейсы, занятия носят практический характер.

Педагогам рекомендуется перед началом обучения хорошо изучить содержание программы и освоить используемые в образовательной деятельности технологии на практике. Уровень профессиональных навыков у педагогов должен соответствовать уровню практикующих дизайнеров.

Учебно-тематический план не является жестко регламентированным. Количество часов, выделяемое на каждый кейс или другой вид учебной деятельности может варьироваться в зависимости от условий, уровня группы и пр.

Рекомендуется помимо кейсов подготовить и иметь в запасе достаточное количество микро-проектов, игр, дизайнерских загадок, задач формирования идей, исследовательских и практических задач, рассчитанных на 15-30 минут. Это может потребоваться для переключения внимания обучающихся, вовлечения в учебный процесс ребят, выпавших из него.

### **Рекомендуемые формы занятий**

- На этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра.
- На этапе практической деятельности- беседа, дискуссия, практическая работа.
- На этапе освоения навыков–творческое задание.
- На этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

### **Рекомендуемые методы**

- Проблемное обучение.
- Дизайн-мышление.
- Проектная деятельность.

## 2.6. Литература

1. Адриан Шонесси «Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу» / Питер
2. Фил Кливер «Чему вас не научат в дизайн-школе» / Рипол Классик
3. Майкл Джанда «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах» / Питер
4. Кватрани, Т. *Rational Rose* и *UML*. Визуальное моделирование / Т.Кватрани. – М. : ДМК Пресс, 2001. – 560 с.