

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Лицей № 18»**

Рассмотрено  
На заседании ШМО  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Утверждаю  
Директор Лицея №18  
\_\_\_\_\_ А.В. Сахаров  
Приказ № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Согласовано.  
Зам. директора по НМР  
\_\_\_\_\_ Е.А. Бахарева  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г

Принято  
Педагогическим советом  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности

**ХАЙТЕК**

Срок реализации – 72 часа  
Возраст обучающихся –12-17лет

Разработчик:  
Комарова А.В.  
педагог дополнительного  
образования

Сарапул 2023-2024 учебный год.

# 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек» составлена в соответствии с нормативными документами:

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

3. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

5. Приказ Министерства образования и науки Удмуртской Республики от 23 июня 2020 года № 699 «Об утверждении целевой модели развития системы дополнительного образования детей в Удмуртской Республике».

6. Дополнительные общеразвивающие программы формируются с учетом пункта 9 статьи 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

**Направленность программы:** техническая

**Уровень программы:** базовый

**Актуальность программы:** Современная Российская и мировая наука стремительно развивается, технологии не стоят на месте и с каждым годом все больше становятся частью повседневной жизни. Большинство имеющихся учебных, рабочих, предпринимательских и научных пространств отдают дань процессу всемирной компьютеризации. Все виды деятельности, которые возможно перенести из реальной жизни в виртуальную, уже либо перенесены туда, либо в процессе. Проектирование, иллюстрирование, моделирование, дизайн — не исключение.

Знакомство с азами инженерных профессий включает в себя работу с современным высокотехнологичным оборудованием, а также подготовку обучающихся к разработке и проектированию разноуровневых технических проектов. В процессе приобретения различных hard- и soft-компетенций учащиеся базового уровня направления «Хайтек» ознакомятся с разными сферами производственной деятельности, что станет основой для саморазвития и непрерывного обучения. Обучение по данной программе позволит ребенку получить практические базовые навыки работы на современном оборудовании, познакомит со специализированным

программным обеспечением для работы с векторной графикой и объемными моделями, а также для работы на ЧПУ-станках. Программа включает изучение базовых навыков проектной деятельности, дизайн мышления, навыков взаимодействия и коммуникации, построение плана работы и самодисциплины.

**Отличительными особенностями программы** является ее техническая направленность и практическая значимость. Хайтек – направление изобретательства и современных технологий. Изучение методов и способов обработки материалов способствует воспитанию у обучающихся интереса к технике и инженерным профессиям. Это дает возможность расширить технический кругозор, творческую конструкторскую и технологическую деятельность учащихся. Программа включает знакомство с четырьмя технологиями: лазерные, аддитивные, субтрактивные и технологии пайки. В учебных группах дети могут удовлетворить свой интерес к самостоятельному изготовлению объектов различной сложности.

Также программа реализуется с частичным использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, учебный план выстроен таким образом, что некоторые темы могут быть даны как в очном формате, так и с применением дистанционных технологий, при этом занятия проходят в синхронном формате с использованием рекомендованных Министерством Просвещения РФ образовательных ресурсов: средств для видеоконференций, социальных сетей и мессенджеров, цифровых образовательных платформ и веб-ресурсов, электронных сервисов организации работы группы обучающихся, сервисов виртуального моделирования процессов, объектов и устройств.

**Новизна программы** в том, что на занятиях обучающиеся знакомятся с высокотехнологичным учебным оборудованием, прорабатывая реальные кейсы при помощи теории решения изобретательских задач, знакомятся с основами проектной деятельности. Основными принципами построения материала являются доступность информации и интерактивность ее подачи. Резка и гравировка различных материалов с помощью лазерного станка, фрезеровка деталей, 3D моделирование и изготовление этих моделей на 3D принтере – это все учащийся освоит в рамках освоения данной программы.

#### **Педагогическая целесообразность:**

Предлагаемая в программе групповая форма обучения позволит обучающимся познакомиться с принципами командной работы и развить интерес к участию в конкурсах и соревнованиях. При работе над практическими заданиями применяются различные уровни ограничений, кейсовый метод и групповая работа, за счет которых обучающийся учится осуществлять поиск и критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их

достоинства и недостатки. Работа в кейсовом зале даёт возможность применять полученные в теории знания на практике и регулярно (несколько раз в год) оценивать результаты работы учащихся и наблюдать динамику усвоения новых знаний. Обучающий процесс в хайтек-цехе при постоянном контакте с высокотехнологичным оборудованием позволит развить hard компетенции, а групповая работа и знакомство с проектной деятельностью позволят развивать soft компетенции.

**Адресат программы:**

Программа ориентирована на дополнительное образование детей 12-17 лет, проявляющих интерес к современным технологиям, изобретательству и творчеству, разработке 3D моделей, работе с векторной графикой.

**Количество человек в группе:** 10-12 человек.

**Практическая значимость для целевой группы:**

данная программа является фундаментом в изучении инженерных дисциплин, благодаря полученному опыту, навыкам и компетенциям у учащегося формируется понимание профессии «инженера» и «изобретателя» и смежных профессий.

**Преемственность образовательной программы:**

в ходе прохождения курса, обучающийся познакомится с основами материаловедения, на практике изучит в чем различие материалов и способов их обработки, что максимально углубляет предметную область «Технология». 3D-моделирование и создание чертежей будет способствовать развитию пространственного мышления и пониманию такого предмета как стереометрия.

**Объём и срок освоения программы:**

Программа рассчитана на 72 часа.

**Режим занятий** 2 раз в неделю по 2 академических часа.

**Особенности организации образовательного процесса** - организация группы учащихся: разновозрастная группа, состав группы постоянный.

**Форма обучения по программе** – очная с частичным применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

**Виды и периодичность контроля программы:** стартовый – 1 раз, промежуточный – 1 раз и итоговый – 1 раз

Данная программа реализуется в соответствии с общешкольной программой воспитания МБОУ «Лицей №18».

## **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель:** закрепление у обучающихся базовых знаний и практических навыков работы с высоко технологическим оборудованием: лазерным станком, 3D принтерами, фрезерным станком и технологиями пайки, и специализированным ПО и получение компетенций по инженерии, изобретательству и их применение в практической работе.

**Задачи программы:**

### 1. Обучающие:

- Научить применять в работе теорию решения изобретательских задач и инженерии;
- Дать базовые знания и навыки для проектирования в САПР и создания 2D и 3D моделей;
- Закрепить знания и умения в обработки материалов (лазерные обработка, аддитивные технологии, работа с фрезерным станком, технологии пайки);
- Продолжить способствовать приобретению дополнительных знаний, умений и навыков работы с различными материалами, ручным инструментом с соблюдением требований ТБ;
- Закрепить IT-компетенции.

### 2. Развивающие:

- Создать условия для развития soft-компетенций для проектной и командной работы;
- Способствовать развитию технического и изобретательского мышления;
- Развивать умение сравнивать, обобщать, анализировать информацию;
- Способствовать развитию умений составлять план и пользоваться им.

### 3. Воспитательные:

- Развивать коммуникабельность, активную жизненную позицию, предприимчивость;
- Формировать аккуратность, бережливость, основы самоконтроля, самостоятельность умение ставить цели и реализовывать их;
- Развивать эмпатию, ответственность и общекультурные компетенции

## **1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **1.3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов всего	Количество часов		Формы контроля
			теория	практика	
1	<b>Брифинг.</b> <b>Инструктаж по ТБ</b>	2	2	0	Опрос
2	<b>Изобретательство и инженерия.</b> <b>ТРИЗ.</b> <b>ИКР. Решение практических задач.</b>	2	1	1	
3.	<b>Лазерные технологии</b>	12	4	10	
3.1	Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты.	2	2	0	

3.2	Двумерная графика: Основы работы с объектами.	2		2	
3.3	Двумерная графика: работа с кривыми и контурами	2		2	
3.4	Методы упорядочения и объединения объектов.	2		2	
3.5	Устройство и общие принципы работы лазерного станка.	2	1	1	
3.6	Кейс «Гравировка».	4		4	Презентация кейса
<b>4</b>	<b>Аддитивные технологии</b>	24	6	13	
4.1	Введение в трехмерную графику	2	2	0	
4.2	Основы работы в программе Blender	2	1	1	
4.3	Простое моделирование	2		2	
4.4	Основы моделирования	4		4	
4.5	Моделирование с помощью сплайнов	2		2	
4.6	Физика в Blender	2		2	
4.7	Устройство и общие принципы работы 3Dпринтера. Возможные риски при работе с 3Dпринтером	2	2	0	
4.8	Подготовка модели к производству: программы слайсеры. Печать тестового образца.	2	1	1	
4.9	Кейс «Брелок»	6		6	Презентация кейса
<b>5</b>	<b>Фрезерные технологии</b>	22	5	6	
5.1	Основы фрезерных технологий	2	2		
5.2	Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D	2	1	1	
5.3	Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D	2		2	
5.4	Создание 3D моделей с использованием КОМПАС 3D	6		6	
5.5	Работа с программным обеспечением для фрезерного станка с ЧПУ	2	1	1	
5.6	Кейс «Часы»	6	1	5	Презентация кейса
<b>6</b>	<b>Проектная деятельность</b>	10		10	Защита проекта

## 1.3.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

### 1. Брифинг. Инструктаж по ТБ.

*Теория:* Вводная лекция о содержании учебной программы. Знакомство со способом оборудования. Техника безопасности и правила поведения в хайтеке.

### 2. Изобретательство и инженерия. ТРИЗ. ИКР. Решение практических задач.

*Теория:* ТРИЗ. Обсуждение реальных инженерных задач с помощью решения.

*Практика:* «От батареи до самолета» - в процессе выполнения детям предлагается разобраться с устройством и назначением всех составных частей предмета из обычной жизни. Изучить технологии, которые использовались при создании этого предмета. Продумать возможность модернизации или, наоборот, поменять назначение и функционал данного предмета.

### 3. Лазерные технологии

#### 3.1. Введение в двумерную графику. Редакторы. Основные инструменты.

*Теория:* Этапы развития средств компьютерной графики. Области применения компьютерной графики. Аппаратные средства компьютерной графики. Двумерная графика: растровая, векторная, фрактальная. Форматы графических файлов.

*Практика:* Настройка рабочего пространства. Работа с файлами. Освоение методов создания векторных изображений.

#### 3.3. Двумерная графика: Основы работы с объектами.

*Практика:* Построение и преобразование базовых геометрических объектов (прямоугольник, эллипс, спираль, сетка, многоугольники). Команды группировки объектов. Блокирование и разблокирование объектов. Дублирование объектов.

#### 3.4. Двумерная графика: работа с кривыми и контурами

*Практика:* Рисование инструментами Свободная форма и Безье. Редактирование линий инструментом Форма. Типы узловых точек. Редактирование узловых точек. Библиотека символов.

#### 3.5. Методы упорядочения и объединения объектов.

*Практика:* Выравнивание и равномерное распределение объектов на рабочей странице. Логические операции с объектами: объединение,

пересечение, вычитание.

### **3.6. Устройство и общие принципы работы лазерного станка.**

*Теория:* изучение принципов работы лазерного станка и возможности его использования в практической деятельности.

*Практика:* использование векторного изображения как управляющей программы для лазерного станка и подготовки задания для лазерной обработки различных материалов – резки, нанесения изображения (гравировка), получение практического опыта применения лазерных технологий при решении функциональных задач.

### **3.7. Кейс «Гравировка».**

*Практика:* Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов Гравировка рисунка на объект. Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность дерева. Создание рисунка в градациях серого подбором разной мощности гравировки для частей изображения. Подготовка и представление отчета исследования.

## **4.Аддитивные технологии**

### **4.1. Введение в трехмерную графику**

*Теория:* Правила организации рабочего места. Правила безопасной работы. История 3-хмерной графики. Области использования 3-хмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики.

### **4.2. Основы работы в программе Blender**

*Теория:* Основные понятия 3-хмерной графики. Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса программы Blender.

*Практика:* Изучение и настройка пользовательского интерфейса. Структура окна программы. Панели инструментов. Основные операции с документами. Примитивы, работа с ними. Выравнивание и группировка объектов. Сохранение сцены. Внедрение в сцену объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинка.

### **4.3. Простое моделирование**

*Практика:* Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Клонирование объектов. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Назначение и настройка модификаторов. Добавление материала. Свойства материала. Текстуры в Blender.

### **4.4. Основы моделирования**

*Практика:* Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Инструмент децимации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация

объекта с помощью кривой. Создание поверхности.

#### **4.5. Моделирование с помощью сплайнов**

*Практика:* Основы создания сплайнов. Создание трёхмерных объектов на основе сплайнов.

#### **4.6. Физика в Blender**

*Практика:* Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема.

#### **4.7. Устройство и общие принципы работы 3D принтера. Возможные риски при работе с 3D принтером**

*Теория:* Инструктаж по правилам безопасности при работе с электрическими приборами, правила использования 3д принтера. Правила работы в лаборатории и организация рабочего места. Знакомство с конструкцией 3D принтера.

#### **4.8. Подготовка модели к производству: программы слайсеры. Печать тестового образца.**

*Теория:* Принципы подготовки модели к производству с использованием аддитивных технологий. Функционал программы-слайсеры.

*Практика:* освоение специализированного программного обеспечения подготовки модели к печати и управления работой 3D-принтера Печать изделия оценка качества настроек печати.

#### **4.9 Кейс ««Помогаем животным»»**

*Практика:* Освоение специализированного программного обеспечения подготовки модели к печати и управления работой принтера, основ 3D-моделирования, оформления чертежной документации разработки. Разработка бирки, медальонына ошейники, прототипы протезов и т.д

### **5. Фрезерные технологии**

#### **5.1. Основы фрезерных технологий**

*Теория:* Основные понятия, история развития фрезерных технологий. Инструктаж по ТБ. Применение фрезерных технологий в науке и технике. Устройство фрезерного станка.

#### **5.2. Основы работы с САПР.**

*Теория:* Введение в САПР. Понятие «автоматизированное проектирование». Разграничение понятий. Автоматизированное проектирование, автоматизированное конструирование,

автоматизированное производство. Типичные системы CAD/CAM/CAE. САПР.

*Практика:* Начало работы в программе «КОМПАС-3D.Интерфейс программы «Компас 3D». Система координат и плоскости проекций. Панель геометрии.

### **5.3 Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D**

*Практика:* Построение прямых и отрезков. Построение прямоугольников. Построение окружностей и дуг. Построение эллипсов. Лекальные прямые Построение фасок и скругления. Способы обеспечения точности построения. Создание сложных объектов. Способы редактирования объектов чертежа. Нанесение размеров.

### **5.4 Создание 3D моделей с использованием КОМПАС 3D**

*Теория:* Интерфейс системы в режиме Деталь. Базовые способы построения моделей. Специальные возможности проектирования 3 D – моделей.

*Практика:* Построение геометрических примитивов. Построение объектов выдавливанием, вырезанием. Редактирование детали (скругление, фаска, оболочка). Редактирование эскиза (усечь кривую, удлинить кривую, скругление, фаска, эквидистанткаривой, симметрия, копия, постановка размеров в эскизе). Построение объектов при помощи смещенной плоскости.

### **5.5. Работа с программным обеспечением для фрезерного станка с ЧПУ**

*Теория:* Интерфейс Системы T-Flex

*Практика:* Подготовка макета для фрезерного станка с ЧПУ в формате gcod, запуск анимации движения фрезы. Запуск фрезерного станка с ЧПУ.

### **5.6. Кейс «Часы»**

*Практика:* создание изделия с помощью фрезерных технологий. Создание макета. Подготовка файла для фрезерной резки и гравировки. Определение материала изделия. Выполнение резки деталей. Выполнение гравировки изображения. Постобработка деталей. Сборка изделия. Тестирование и устранение ошибок. Презентация

## **6. Проектная деятельность**

*Теория:* Основы научно-исследовательской деятельности. Методология проектирования Подготовка материалов по проекту и сопроводительного текста.

*Практика:* Проектная деятельность в рамках работы кванториума.. Разработка презентации проекта. Представление и защита проекта.

## 1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### *Предметные результаты:*

- умеет применять в работе теорию решения изобретательских задач инженерии;
- обладает базовыми знаниями и навыками для проектирования в САПР создания 2D и 3D моделей;
- знает и умеет обрабатывать материалы (лазерная обработка, аддитивные технологии, работа с фрезерным станком);
- имеет IT-компетенции.

### *Личностные результаты:*

- коммуникабельный, имеет активную жизненную позицию, предприимчив
- аккуратен, бережлив и ответственен.
- самостоятелен ставит цели, понимает кто он в этом мире, свои сильные и слабые стороны, а так же то, чем ему хочется заниматься.
- определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.
- выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития предпрофессиональных компетенций и социальных навыков.

### *Метапредметные результаты:*

- способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
- рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
- определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии и сотрудничества для достижения поставленной цели;
- при реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников;
- оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;
- несет личную ответственность за результат.
- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать
- траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных

елей.

## 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	№ учебной недели	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения занятия	Форма контроля
1	октябрь	1	Лекция	2	Брифинг. Инструктаж по ТБ	МБОУ «Лицей№18»	Старт. контроль
2		1	комбинированное	2	Изобретательство и инженерия. ТРИЗ. ИКР. Решение практических задач	МБОУ «Лицей№18»	
3		2		2	Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты	МБОУ «Лицей№18»	дискуссия
4		2		2	Двумерная графика: Основы работы с объектами	МБОУ «Лицей№18»	
5		3		2	Двумерная графика: работа с кривыми и контурами	МБОУ «Лицей№18»	
6		3		2	Методы упорядочения и объединения объектов	МБОУ «Лицей№18»	
7		4		2	Устройство и общие принципы работы лазерного станка	МБОУ «Лицей№18»	
8		4		2	Кейс «Гравировка»	МБОУ «Лицей№18»	
9	ноябрь	5		2	Кейс «Гравировка»	МБОУ «Лицей№18»	
10		5		2	Введение в трехмерную графику	МБОУ «Лицей№18»	
11		6		2	Основы работы в программе Blender	МБОУ «Лицей№18»	
12		6		2	Простое моделирование	МБОУ «Лицей№18»	
13		7		2	Основы моделирования	МБОУ «Лицей№18»	
14		7		2	Основы моделирования	МБОУ «Лицей№18»	
15		8		2	Моделирование с помощью сплайнов	МБОУ «Лицей№18»	
16		8		2	Физика в Blender	МБОУ	

						«Лицей№18»		
17	декабрь	9		2	Устройство и общие принципы работы 3Dпринтера. Возможные риски при работе с 3Dпринтером	МБОУ «Лицей№18»		
18		9		2	Подготовка модели к производству: программы слайсеры. Печать тестового образца.	МБОУ «Лицей№18»		
19		10		2	Кейс «Брелок»	МБОУ «Лицей№18»		
20		10		2	Кейс «Брелок»	МБОУ «Лицей№18»		
21		11		2	Кейс «Брелок»	МБОУ «Лицей№18»		
22		11		2	Основы фрезерных технологий	МБОУ «Лицей№18»		
23		12		2	Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D	МБОУ «Лицей№18»		
24		12		3	Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D	МБОУ «Лицей№18»		
25		январь	13		2	Создание 3D моделей с использованием КОМПАС 3D	МБОУ «Лицей№18»	
26			13		2	Создание 3D моделей с использованием КОМПАС 3D	МБОУ «Лицей№18»	
27	14			2	Создание 3D моделей с использованием КОМПАС 3D	МБОУ «Лицей№18»		
28	14			2	Работа с программным обеспечением для фрезерного станка с ЧПУ	МБОУ «Лицей№18»		
29	15			2	Кейс «Часы»	МБОУ «Лицей№18»		
30	15			2	Кейс «Часы»	МБОУ «Лицей№18»		
31	16			2	Кейс «Часы»	МБОУ «Лицей№18»		

32		16		2	Проектная деятельность	МБОУ «Лицей№18»	
33	февраль	17		2	Проектная деятельность	МБОУ «Лицей№18»	
34		17		2	Проектная деятельность	МБОУ «Лицей№18»	
35		18		2	Проектная деятельность	МБОУ «Лицей№18»	
36		18		2	Проектная деятельность	МБОУ «Лицей№18»	

## 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ХАЙТЕК» необходимы следующие условия:

Методическое обеспечение предполагает наличие лекционных, дидактических материалов для успешного усвоения учащимися теоретических знаний по разделам программы; дополнительные материалы для проведения практических работ, развивающих способности учащихся; проведение экскурсий, бесед и других мероприятий, способствующих повышению общей культуры учащихся, формированию из кругозора.

В рамках реализации программы предусматривается материально-техническое обеспечение, достаточное для соблюдения условий реализации программы и достижения заявленных результатов освоения образовательной программы.

Для реализации программы необходимо следующее оборудование:

№	Наименование	Количество, шт
<b>1.</b>	<b>Профильное оборудование Хайтек</b>	
1.1.	Портальный фрезерный станок «юниор-фп»	3
1.2.	Фрезерный учебный станок с ЧПУ 0,8 кВт, портальный	1
1.3.	3D принтер ZENIT 300	1
1.4.	3D принтер ZENIT DUO 300	2
1.5.	3D принтер	
1.6.	Учебная модульная станция Dobot MOOZ 2 Plus	5
<b>2.</b>	<b>Компьютерное оборудование</b>	
2.1.	Ноутбук	16
2.2.	Мышь	16
<b>3.</b>	<b>Презентационное оборудование</b>	
3.1.	Мультимедийный проектор	1
<b>4.</b>	<b>Программное обеспечение</b>	
4.1.	Inkscape	

4.2.	Blender 3D	
4.3.	Компас-3D	
4.4.	MOOZ STUDIO	
4.5.	UltiMakerCura	
4.6.	Система T-FlexCAD. Академическая.	
4.7.	Система T-Flex ЧПУ 2D. Академическая.	
4.8.	Система T-Flex ЧПУ 3D. Академическая.	

Для реализации программы необходимы следующие материалы:

PLA пластик для 3D принтера, цвет белый PLA HP U3print 1,75мм 1 кг  
 PLA пластик для 3D принтера, цвет серый PLA HP U3print 1,75мм 1 кг  
 PLA пластик для 3D принтера, цвет синий PLA HP U3print 1,75мм 1 кг  
 PLA пластик для 3D принтера, цвет салатовый  
 PLA HP U3print 1,75мм 1 кг PLA пластик для 3D принтера, цвет оранжевый  
 PLA HP U3print 1,75мм 1 кг PLA пластик для 3D принтера, цвет красный  
 PLA HP U3print 1,75мм 1 кг PLA пластик для 3D принтера, цвет фиолетовый  
 ABS пластик 1,75 FL-33 1кг

PVA пластик 2,85 REC натуральный 0,5 кг

PVA пластик Esun 1,75 мм 0,5 кг

Оргстекло 1мм 1250x2050 мм Прозрачный

Оргстекло 3мм 1250x2050 мм Прозрачный

Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 750 мм Ширина: 500 мм Толщина: 3 мм

Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 750 мм Ширина: 500 мм Толщина: 4 мм

Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 750 мм Ширина: 500 мм Толщина: 6 мм

Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 1525 мм Ширина: 1528 мм Толщина: 8

мм

Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 1525 мм Ширина: 1525 мм Толщина: 10

мм

### 2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (КОНТРОЛЯ)

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

*Текущий контроль* проводится в форме наблюдения по следующим критериям:

Предметные компетенции обучающегося:

1. Практические умения и навыки
2. Владение специальным оборудованием, инструментом
3. Творчество и мастерство

Межпредметные и личностные компетенции обучающегося:

1. Умение пользоваться источниками информации
2. Умение осуществлять учебно-исследовательскую деятельность
3. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей
4. Умение работать в команде

Низкий уровень (1 балл) - освоение 0,5 объема знаний по программе, уровень минимальный

Средний уровень (2-3 балла) - усвоил более 0,5 объема знаний, уровень средний

Высокий уровень (4 балла) - усвоил весь объем знаний по программе, уровень высокий

*Итоговая аттестация* проводится в форме защиты проектов.

Критерии оценки проектов:

1. Оригинальность и качество решения – Проект уникален и продемонстрировал творческое мышление участников. Проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию

2. Зрелищность – Проект имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение

3. Сложность – Трудоемкость, многообразие используемых функций

4. Понимание технической части – Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их проект работает

5. Инженерные решения – В конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции

6. Эстетичность – Проект имеет хороший внешний вид. Команда сделала все возможное, чтобы проект выглядел профессионально

7. Навыки общения и аргументации – Участники смогли рассказать, о чем их проект, и объяснить, как он работает и ПОЧЕМУ они решили его сделать

8. Скорость мышления – Участники команды с легкостью ответили на вопросы, касающиеся их проекта

9. Уровень понимания проекта – Участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о проекте

10. Сплоченность коллектива – Команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании и презентации проекта

11. Командный дух – Все члены команды проявили энтузиазм и заинтересованность в презентации проекта другим. Примеры тем проектов: «Макет спасательной капсулы»; «Головоломка для детей с ограниченными возможностями движения»; «Светильник в стиле upcycle».

Дополнительно для итоговой оценки используется тест.

## 2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№	Раздел	Материалы и инструменты, оборудование	Дидактические материалы	Методы обучения и формы занятий, подведения итогов	КИМ
1	Брифинг. тажпоТБ Инструк	Ноутбук, проектор	Инструкция по технике безопасности и противопожарной безопасности, по работе с ПК, со станком с ЧПУ с лазерным станком, с 3D принтером	Беседа, инструктаж. Опрос	Вопросы для проведения опроса по технике безопасности
2	Изобретательство инженерия. ТРИЗ. ИКР. Решение практических задач.	Персональные компьютеры, программное			

		обеспечени е, проектор с экраном.			
3	Лазерные технологии	Персональ ные компьютер ы, программн ое обеспечени е, проектор с экраном.			
4	Аддитивные технологии	Персональ ные компьюте ры, программ ное обеспечен ие, проектор с экраном.			
5	Фрезерные технологии	Персональ ные компьюте ры, программ ное обеспечен ие, проектор с экраном.			
6	Проектная деятельность	Персонал ьные компьюте ры, программ ное обеспечен ие, проектор с экраном.			

## **2.6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ, КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Воспитательная работа объединения строится в соответствии с Рабочей программой воспитания республиканского детского технопарка «Кв

анториум» и направлена на достижение поставленных в ней целей и задач.

**Цель** воспитательной работы объединения – личностно-образовательное развитие обучающихся через создание благоприятных условий для формирования и развития личностных и межпредметных компетенций, в результате которого формируется активная жизненная позиция и приобретается опыт осуществления социально значимых дел. Для достижения поставленной цели определяются ряд конкретных задач, определяющих основные модули в рамках реализации рабочей программы воспитания.

**Основные задачи** воспитательной работы объединения:

– создать и поддерживать благоприятный психологический климат между всеми участниками педагогического процесса как в рамках учебных занятий, так и вне их;

– вовлекать обучающихся и педагогических работников в проектную и исследовательскую деятельность и поддерживать активное участие как обучающихся, так и педагогических работников в них;

– создать и развивать сообщество, включающее обучающихся, педагогов, родителей и партнёров как эффективный инструмент воспитательной работы;

– использовать различные методы и приемы воспитания, в том числе и новые форматы, с целью выявления и сопровождения одарённых детей, а также активного вовлечения обучающихся в технопарк образовательный процесс;

– обеспечить субъектную позицию обучающихся в рамках организации и проведения образовательных событий различного уровня.

В воспитательном процессе объединения применяются инвариантные и вариативные модули Рабочей программы воспитания: «Учебное занятие»,

«Наставничество», «Взаимодействие с партнёрами», «Работа с родителями».

Оценка результатов реализации Рабочей программы воспитания отражается в оценке динамики личностного развития обучающихся в каждом объединении. Анализ

осуществляется в рамках оценочных материалов, обозначенных в дополнительной общеразвивающей программе

Данная программа реализуется в соответствии с общешкольной программой воспитания МБОУ «Лицей №18»

**Календарный план воспитательной работы на 2022 – 2023 учебный год**

№п/п	Название мероприятия	Форма	Месяц
1	День открытых дверей.	Экскурсия по Кванториуму	Сентябрь
2	«Давайте познакомимся»	Чаепитие, игра.	Сентябрь
3	Трагедия Беслана	Просмотр фильмов, обсуждение	Сентябрь
4	Международный день пожилых людей	Выставка рисунков	Октябрь
5	«День отца»	Выставка рисунков	Октябрь
6	«Знаешь ли ты ПДД?»	игра	Октябрь
7	«День матери»	Выставка творческих работ	Ноябрь

8	День народного единства «В дружбе - сила!».	Беседа	Ноябрь
9	День неизвестного солдата.	Беседа	Декабрь
10	Новогодние мероприятия	Просмотр школьного спектакля	Декабрь
11	«Новогодние игрушки своими руками».	Мастер-класс	Декабрь
12	«Зимние забавы»	игры на свежем воздухе	Январь
13	«Синичкин день»	Акция: «Покорми птиц».	Январь
14	Мероприятия ко Дню защитника Отечества	Конкурс рисунков	Февраль
15	Мероприятия к Международному женскому дню	Конкурс рисунков	Март
17	«День театра»	Просмотр спектакля, обсуждение	Март
18	«Как отмечают 1 апреля в других странах».	Игры	Апрель
19	«Совместное занятие детей и родителей»	Мастер-класс	Апрель
15	«Это день Победы»	Конкурс рисунков	Май
16	«Вредные привычки»	Просмотр фильмов, обсуждение	Май
17	«Знарок изобразительного искусства»	Игра	Май
18	«День защиты детей»	Игра	Июнь
19	«День семьи, любви и верности»	Конкурс и онлайн- выставка работ	Июль
20	«День кино»	Онлайн-кинотеатр, обсуждение	Август

## 8. Календарный план воспитательной работы

№	Месяц	Название мероприятия
1.	сентябрь	День знаний
2.	сентябрь	Празднование Дня рождения РДТ «Кванториум»
3.	сентябрь	День IT-профессионалов
4.	октябрь	Празднование дня учителя

5.	октябрь	Мастер-класспософтам
6.	октябрь	Пятничныйлекторий\Встречасоспециалистом «Нетворкинг»
7.	ноябрь	Деньматери
8.	ноябрь	Мастер-класспософтам
9.	ноябрь	Пятничныйлекторий\Встречасоспециалистом «Нетворкинг»
10.	декабрь	Празднованиеновогогода
11.	январь	Онлайн-тренировка"Мозгойога" Тема:Деньдетей-изобретателей
12.	январь	Пятничныйлекторий\Встречасоспециалистом «Нетворкинг».Тема:Предпринимательство
13.	февраль	Фильмскоментариями«Деньвсехлюбленных»
14.	февраль	Фотомарафон«Я–защитник»
15.	февраль	Региональныйчемпионат«Молодыепрофессионалы» (WorldSkillsRussia) УР
<b>ХАЙТЕК-месяц</b>		
16.	март	Открытаялекция«Втеме»
17.	март	Мастер–класс «Цветывесны».Вчестьмеждународного женскогодня
18.	март	Мастер-класспософтам
19.	март	Пятничныйлекторий\Встречасоспециалистом «Нетворкинг»
20.	март	Региональныйэтапконкурса«Юныетехникии изобретатели»
21.	март	Региональныйэтапчемпионата«JuniorSkills»УР
22.	апрель	Всемирныйденьздоровья
23.	апрель	Мастер-класспософтам
24.	апрель	Пятничныйлекторий\Встречасоспециалистом «Нетворкинг»
25.	май	Акция«Георгиевскаяленточка» Акция«Стенапамяти»
26.	май	РегиональныйэтапВсероссийскойробототехнической олимпиады
27.	июнь	Квест«Деньзащиты детей»
28.	июнь	Выпускной

### Список литературы для педагога:

1. Аббасов И.Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012. - М.: "ДМКПресс", 2011.
2. Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. - Л.: Лениздат, 2009

3. Вейко В.П. Лазерная микрообработка. Опорный конспект лекций. СПб:СПбГУ ИТМО, 2009
4. Габидулин В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2013. - М.: "ДМКПресс", 2012.
5. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. -М.: Высшая школа, 2012
6. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. - М.: Машиностроение, 2009
7. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. - М.: Высшая школа, 2008
8. Климачева Т.Н. Трехмерная компьютерная графика и автоматизация проектирования в AutoCAD 2007. - М.: "ДМК Пресс", 2009.
9. Кошкин Н.И. Элементарная физика: справочник. - М.: Наука, 2001
10. Рэди Дж.Ф. Действие лазерного излучения. - М.: Мир, 1974
11. Сазонов А.А. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2011. - М.: "ДМКПресс", 2011.
12. Сост.: А.Р. Айдинян. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «3D-моделирование». - Ростов -на-Дону: ДГТУ, 2014
13. Шахно Е.А. Математические методы описания лазерных технологий. Учебное пособие. - СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2002

#### **Список литературы для учащихся:**

1. Анрах Дж. Т. Удивительные фигуры: оптические иллюзии, поражающие воображение / Пер. с англ. Т. С. Курносенко. М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2002. — 125 с.
2. Баранова И. В. КОМПАС-3В для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. — М.: ДМКПресс, 2009. — 272 с.
3. Безручко В. Т. Компьютерный практикум по курсу «Информатика»: учебное пособие. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ИД «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2009. — 368с.
4. Бешенков С. А., Ракитина Е. А. Информатика. Систематический курс. Учебник для 10-го класса. — М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. — 432 с.
5. Богатырь Б. Н., Казубов Б. Н. Системная интеграция информационных технологий в научно-образовательной сети. / Проблемы информатизации высшей школы. — 1995. — Бюл. 3.
6. Большаков В. П. Инженерная и компьютерная графика. Практикум. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 592 с.
7. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3В. Практикум. — СПб.: БХВ-Петербург,

2010.— 496 с.

8. Большаков В. П. В мир оптических иллюзий и невозможных объектов сКОМnАС-3D. / Компьютерные инструменты в образовании. — 2005. — № 2. — С.87-92.

### **Электронные ресурсы для педагога**

1 Вейко В.П., Петров А.А. Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс]: опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». - СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/book/442/>

### **Изобретательство и инженерия:**

1 Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач.—Новосибирск:Наука,1986

2 Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст.Классов.—М.:Просвещение,1994.

3 Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: Пер. с англ.- М.: Мир, 1969. John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.

4 Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности.—Мн:Белорусь, 1994.

5 Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.6 Перельман Я.И. Занимательная физика.— Москва:Азбука,2017.

7 Негодаев И.А. Философия техники: учебн. пособие.—Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997

### **3D моделирование и САПР:**

1 В.Н.Виноградов, А.Д.Ботвинников, И.С.Вишнепольский— «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.

2 И.А.Ройтман, Я.В.Владимиров— «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2000.

3 Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3DV9. Трехмерное проектирование —Страниц:400;

4 Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.-СПб.:БХВ-Петербург, 2016.- 400с.

5 Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А.И.Боровков [и др.]

.—СПб.:Изд-во Политехн.ун-та,2012.—93с.29

6 Малюх В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций.—  
М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.

**Лазерные технологии:**

1 С.А. Астапчик, В.С. Голубев, А.Г. Маклаков. Лазерные технологии  
в машиностроении и металлообработке.—  
Белорусская наука. Colin E. Webb, Julian

D.C. Jones. HandbookOfLaserTechnologyAndApplications  
(Справочник по лазерным технологиям и их применению) book 1.-2—ИОР.

2 Steen William M. Laser Material Processing. — 2nd edition. —  
Great Britain:Springer-Verlag.

3 Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 —143с

4 Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом.—М.: Физматлит, 2008.

**Фрезерные технологии:**