

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

ПРИНЯТО  
Педагогическим советом  
«29» августа 2024г.  
Протокол №11

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МБОУ "Лицей №18"  
А.В.Сахаров  
Приказ № 53/1 ОД  
«30» августа 2024г.

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности

**ХАЙТЕК**

Срок реализации – 4 месяца  
Возраст обучающихся –12-17лет

Разработчик:  
Комарова А.В.  
педагог дополнительного  
образования

Сарапул 2024-2025 учебный год.

## 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 22 сентября 2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагога 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 «Санитарноэпидемиологические 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.

**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.

**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.

#### **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.

**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.

**Объем программы:** 72 часа

**Срок освоения программы:** 4 месяца

**Наполняемость групп:** 10-12 человек.

**Режим занятий** 2 раз в неделю по 2 часа. 1 академический час равен 40 минутам.

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

**Формы организации работы на занятии:** индивидуальная, групповая

**Форма обучения:** очная

## **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель:** формирование 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;

- Дать базовые знания и умения в обработки материалов (лазерные обработка, аддитивные технологии, работа с фрезерным станком, технологии пайки);

- формировать ИТ-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;

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

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество очасов всего	Количество часов		Формы контроля
			теория	практика	
1	<b>Брифинг. Инструктаж по ТБ</b>	2	2	0	Опрос
2	<b>Изобретательство и инженерия. ТРИЗ. ИКР. Решение практических задач.</b>	2	1	1	Опрос
<b>3.</b>	<b>Лазерные технологии</b>	14	3	11	
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	2	1	1	

	станка.				
3.6	Кейс ««Гравировка»».	4		4	Презентация кейса
<b>4</b>	<b>Аддитивные технологии</b>	26	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	6		6	
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 «Помогаем животным»»	6		6	Презентация кейса
<b>5</b>	<b>Фрезерные технологии</b>	18	4	14	
5.1	Основы фрезерных технологий	2	2		
5.2	Основы работы с САПР.	2	1	1	
5.3	Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D	2		2	
5.4	Создание 3D моделей с использованием КОМПАС 3D	4		4	
5.5	Работа с программным обеспечением для фрезерного станка с ЧПУ	2	1	1	
5.6	Кейс «Часы»	6		6	Презентация кейса
<b>6</b>	<b>Проектная деятельность</b>	10		10	Защита проекта
	<b>Итого</b>	72			

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

### **1. Брифинг. Инструктаж по ТБ.**

*Теория:* Вводная лекция о содержании учебной программы. Знакомство с новым оборудованием. Техника безопасности и правила поведения в хайтеке.

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

*Теория:* ТРИЗ. Обсуждение реальных инженерных задач и способы их решения.

*Практика:* «От батарейки 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 картинки.

### **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, медальоны на 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**

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

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

*Теория:* Базовые языки и принципы построения управляющих программ

(УП) станков с ЧПУ. Интерфейс Системы T-Flex ЧПУ.

*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. А,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.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Предметные результаты:**

- обладает базовыми знаниями и навыками для проектирования в сапр и создания 2d и 3d моделей;
- знает и умеет обрабатывать материалы (лазерные обработка, аддитивные технологии, работа с фрезерным станком);
- имеет it-компетенции.

### **Личностные результаты:**

- коммуникабельный, имеет активную жизненную позицию, предприимчив
- аккуратен, бережлив и ответственен.
- определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.

### **Метапредметные результаты:**

- способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- 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 сотрудничества для достижения поставленной цели;
- несет личную ответственность за результат.

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК



**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор МБОУ «Лицей №18»

А.В. Сахаров

Приказ № 537/18  
от 30.10.2024

2024 г.

№ п/п	Месяц	№ учебной недели	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения занятия	Форма контроля
1	Октябрь (февраль)	1	Лекция	2	Брифинг. Инструктаж по ТБ	МБОУ «Лицей №18»	опрос
2		1	Комбинированное занятие	2	Изобретательство инженерия. ТРИЗ. ИКР. Решение практических задач	МБОУ «Лицей №18»	опрос
3		2	Комбинированное занятие	2	Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты	МБОУ «Лицей №18»	
4		2	Практическое занятие	2	Двумерная графика: Основы работы с объектами	МБОУ «Лицей №18»	
5		3	Практическое занятие	2	Двумерная графика: работа с кривыми и контурами	МБОУ «Лицей №18»	
6		3	Практическое занятие	2	Методы упорядочения и объединения объектов	МБОУ «Лицей №18»	
7		4	Комбинированное занятие	2	Устройство и общие принципы работы лазерного станка	МБОУ «Лицей №18»	
8		4	Практическое занятие	2	Кейс «Гравировка»	МБОУ «Лицей №18»	

			занятие		станка		
8		4	Практическое занятие	2	Кейс «Гравировка»	МБОУ «Лицей№18»	
9	Ноябрь (март)	5	Практическое занятие	2	Кейс «Гравировка»	МБОУ «Лицей№18»	Презентация кейса
10		5	Лекция	2	Введение в трехмерную графику	МБОУ «Лицей№18»	
11		6	Комбинированное занятие	2	Основы работы в программе Blender	МБОУ «Лицей№18»	
12		6	Практическое занятие	2	Простое моделирование	МБОУ «Лицей№18»	
13		7	Практическое занятие	2	Основы моделирования	МБОУ «Лицей№18»	
14		7	Практическое занятие	2	Основы моделирования	МБОУ «Лицей№18»	
15		8	Практическое занятие	2	Моделирование с помощью сплайнов	МБОУ «Лицей№18»	
16		8	Практическое занятие	2	Физика в Blender	МБОУ «Лицей№18»	
17		9	Лекция	2	Устройство и общие принципы работы 3Дпринтера.	МБОУ «Лицей№18»	
18	Декабрь (апрель)	9	Комбинированное занятие	2	Подготовка модели к производству: программы слайсеры.	МБОУ «Лицей№18»	
19		10	Практическое занятие	3	Кейс «Помогаем животным»	МБОУ «Лицей№18»	
20		10	Практическое занятие	3	Кейс «Помогаем животным»	МБОУ «Лицей№18»	Презентация кейса
21		11	Лекция	2	Основы фрезерных технологий	МБОУ «Лицей№18»	
22		11	Комбинированное	2	Основы работы с САПР.	МБОУ «Лицей№18»	

			занятие				
23		12	Практическое занятие	2	Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D	МБОУ «Лицей№18»	
24		12	Практическое занятие	2	Создание 3D моделей с использованием КОМПАС 3D	МБОУ «Лицей№18»	
25	Январь (май)	13	Практическое занятие	2	Создание 3D моделей с использованием КОМПАС 3D	МБОУ «Лицей№18»	
26		13	Практическое занятие	2	Создание 3D моделей с использованием КОМПАС 3D	МБОУ «Лицей№18»	
27		14	Практическое занятие	2	Работа с программным обеспечением для фрезерного станка с ЧПУ	МБОУ «Лицей№18»	
28		14	Практическое занятие	3	Кейс «Часы»	МБОУ «Лицей№18»	
29		15	Практическое занятие	3	Кейс «Часы»	МБОУ «Лицей№18»	Презентация кейса
30		15	Практическое занятие	3	Проектная деятельность	МБОУ «Лицей№18»	
31		16	Практическое занятие	3	Проектная деятельность	МБОУ «Лицей№18»	
32		16	Практическое занятие	3	Проектная деятельность	МБОУ «Лицей№18»	
33		16	Практическое занятие	1	Проектная деятельность	МБОУ «Лицей№18»	Защита проектов
ИТОГО		16 недель		72 часа			

### **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.

#### Кадровое обеспечение

Педагог, реализующий данную программу должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю.

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	3
1.6	Учебная модульная станция Dobot MOOZ 2 Plus	5
<b>2.</b>	<b>Компьютерное оборудование</b>	
2.1	Ноутбук	12
2.2.	Мышь	12
<b>3.</b>	<b>Презентационное оборудование</b>	
3.1	Мультимедийный проектор	1
<b>4.</b>	<b>Программное обеспечение</b>	
4.1.	Inkscape	12
4.2.	Blender 3D	12
4.3.	Компас-3D	12
4.4.	MOOZ STUDIO	12
4.5.	UltiMaker Cura	12
4.6.	Система T-Flex ЧПУ 2D. Академическая.	12
4.7.	Система T-Flex ЧПУ 3D. Академическая.	12

### ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (КОНТРОЛЯ)

Программа предполагает проведение различных форм 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.

### **Контроль знаний**

№	Раздел, название общей темы	Форма контроля	Критерии и нормы оценки
1	<b>Брифинг. Инструктаж по ТБ</b>	Опрос	Низкий уровень 0- 2 Средний уровень 3- 4 Высокий уровень 5
2	<b>Изобретательство и инженерия. ТРИЗ. ИКР. Решение практических задач.</b>	Опрос	Низкий уровень 0- 2 Средний уровень 3- 4 Высокий уровень 5
3	<b>Лазерные технологии</b>	Защита кейса	Низкий уровень 0- 3 Средний уровень 4- 6 Высокий уровень 7-9
4	<b>Аддитивные технологии</b>	Защита кейса	Низкий уровень 0- 3 Средний уровень 4- 6 Высокий уровень 7-9
5	<b>Фрезерные технологии</b>	Защита кейса	Низкий уровень 0- 3 Средний уровень 4- 6 Высокий уровень 7-9
6	<b>Проектная деятельность</b>	Защита проекта	Низкий-0-30 баллов; Базовый-31-50 баллов; Повышенный-51-60 баллов; Высокий -61-70 баллов

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Текущий контроль проводится в форме наблюдения по следующим критериям:

1. Hard компетенции обучающегося:

1.1 Практические умения и навыки

1.2 Владение специальным оборудованием, инструментом

1.3 Творчество и мастерство

2. Soft компетенции обучающегося:

2.1 Умение пользоваться источниками информации

2.2 Умение осуществлять учебно-исследовательскую деятельность

2.3 Умение самостоятельно планировать пути достижения целей

2.4 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

Данные промежуточной аттестации оформляются в виде таблицы.

Промежуточный контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде представления практических результатов выполнения заданий(см. Приложение 1)

Итоговый контроль проводится в виде педагогического анализа результатов выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), защиты проектов, решения задач поискового характера. Итоги реализации программы могут подводиться в виде итоговой аттестации следующих формах: защита индивидуального или группового проекта в виде публичного выступления, с демонстрацией проектной работы; соревнование; взаимооценка обучающимися работ друг друга. В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы. Критерии оценивания приведены в приложение 1.

Дополнительно для итоговой оценки используется тест (см. Приложение 2)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№	Раздел	Материалы и инструменты, оборудование	Дидактические материалы	Методы обучения и формы занятий, подведения итогов	КИМ
1	Брифинг. Инструктаж по ТБ	Ноутбук, проектор	Инструкция по технике безопасности и противопожарной безопасности, по работе с ПК	Беседа, инструктаж, опрос	Вопросы для проведения опроса по технике безопасности
2	Изобретательство и инженерия. ТРИЗ. ИКР. Решение практических задач.	Персональные компьютеры, программное обеспечение, проектор с экраном.	- подборки обучающих видеороликов, презентаций	Беседа, защита творческих работ	Вопросы для проведения опроса, Инструкция по защите творческих работ
3	Лазерные технологии	Персональные компьютеры, программное обеспечение, проектор с экраном.	- Инструкция по технике безопасности с лазерным станком. - подборки обучающих видеороликов, презентаций	Беседа, инструктаж. Опрос, защита творческих работ	Вопросы для проведения опроса по работе с лазерным станком, Инструкция по защите творческих работ
4	Аддитивные технологии	Персональные компьютеры, программное обеспечение, проектор с экраном.	Инструкция по технике безопасности с 3D принтером  - подборки обучающих видеороликов, презентаций	Беседа, инструктаж. Опрос Защита творческих работ	Вопросы для проведения опроса по работе с 3D принтером. Инструкция по защите творческих работ

5	Фрезерные технологии	Персональные компьютеры, программное обеспечение, проектор с экраном.	Инструкция по технике безопасности со станком с ЧПУ - подборки обучающих видеороликов, презентаций	Беседа, инструктаж. Опрос. Защита творческих работ	Вопросы для проведения опроса по работе с фрезерным станком с ЧПУ, Инструкция по защите творческих работ
6	Проектная деятельность	Персональные компьютеры, программное обеспечение, проектор с экраном.	Инструкция по технике безопасности со станком с ЧПУ, 3 д принером, лазерным станком. - материалы со специализированных сайтов в интернет	Беседа, инструктаж. Опрос. Защита проектов	Вопросы для проведения опроса Инструкции для проведения и защиты проектов

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

Воспитательная работа объединения строится в соответствии с Рабочей программой воспитания республиканского детского технопарка «Кванториум» и направлена на достижение поставленных в ней целей и задач.

**Цель** воспитательной работы объединения – личностное 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 определяется 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 технопарка в 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 отражаются 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 2024 – 2025 учебный год

№ п/п	Название мероприятия	Форма	Месяц
1	День открытых дверей.	Экскурсия по Кванториуму	Октябрь, январь
2	«Давайте познакомимся»	Чаепитие, игра.	Октябрь, январь
6	«Знаешь ли ты ПДД?»	игра	Октябрь
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
13	«Синичкин день»	Акция: «Покорми птиц».	Январь
14	Мероприятия ко Дню защитника Отечества	Мастер-класс	Февраль
15	Мероприятия к Международному женскому дню	Мастер-класс	Март
18	«Как отмечают 1 апреля в других странах».	Игры	Апрель
19	«Совместное занятие детей и родителей»	Мастер-класс	Апрель
15	«Это день Победы»	Акция «Георгиевская ленточка» Акция «Стена памяти»	Май

### **Список литературы для педагога:**

1. Аббасов И.Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012. - М.: "ДМК Пресс", 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.: "ДМК Пресс", 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.: "ДМК Пресс", 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. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.
3. Перельман Я. И. Занимательная физика. – Москва: Азбука, 2017.
3. 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.
4. Баранова И. В. КОМПАС-3Д для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. — М.: ДМКПресс, 2009. — 272 с.
5. Большаков В. П. Инженерная и компьютерная графика. Практикум. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 592 с.
6. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3В. Практикум. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 496 с.

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

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

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

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

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

12.Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400;

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

14.Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб.:Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.29

15.МалюхВ. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМКПресс, 2010. — 192 с.

16. Рэдвуд Б., Шофер Ф., Гаррэт Б.Р 3D-печать. Практическое руководство / пер. с англ. М. А. Райтмана. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 220 с.: ил.

17. Руан ЛоттерЛ Blender: новый уровень мастерства / пер. с англ. И. Л. Люско. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 452 с.: ил.

### **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/>

**Критерии оценивания итогового проекта**

№	Критерии оценки проекта				
1	Умение видеть проблему, сформулировать цель и достичь результата, отвечающего цели	0 баллов – не видят проблемы, цель сформулирована нечетко, результат неясен	1 балл – проблему видят частично; чтобы понять цель приходится задавать много вопросов; результат достигнут частично	3 балла – видят проблему, четко формулирует цель, результат соответствует заявленной цели	
2	Умение разделить цель на задачи для более эффективного поиска решения	0 баллов – разделение на задачи отсутствует	1 балл – решение выделенных задач не в полной мере позволяет достичь цели проекта	3 балла – решение выделенных задач в полной мере позволяет достичь цели проекта	
3	Прототип предлагаемого решения	0 баллов – отсутствует	3 балла – есть, но он недостаточно проработан	5 баллов – есть и он требует незначительной доработки/полностью готов к внедрению	
4	Значимость для практики, возможность масштабирования и внедрения	0 баллов – предлагаемое решение не может быть реализовано	2 балла – предлагаемое решение может быть реализовано, однако неэффективно по сравнению с другими существующими решениями	4 балла – предлагаемое решение может быть реализовано и эффективно по сравнению с другими существующими решениями	6 баллов – предлагаемое решение может быть реализовано и эффективно по сравнению с другими существующими решениями; решение масштабируемо, у команды есть понимание, каким образом можно в дальнейшем реализовать и внедрить продукт
5	Умение структурировать материал, логично и последовательно его излагать	0 баллов – совсем не умеют	2 балла – структура материала и логика подачи нуждается в доработке	4 балла – ясная логика и структура подачи материала	

6	Умение объяснить и защитить свои идеи	0 баллов – совсем не умеют	2 балла – отдельные идеи объясняются хорошо	4 балла – команда убедительно отстаивает свои идеи
7	Владение понятийным аппаратом	0 баллов – совсем не владеют	2 балла – могут объяснить понятия частично	4 балла – владеет достаточно для работы над проектом и достижения цели проекта
8	Оригинальность решения	0 баллов – в проекте нет оригинальных идей и подходов	3 балла – есть отдельные оригинальные идеи	6 баллов – в проекте наблюдается действительно творческий подход
9	Командная работа	0 баллов – в команде нет четкого распределения ролей и зон ответственности, большая часть работы сделана одним из членов команды или ментором	2 балла – в команде распределены роли и зоны ответственности, однако есть отдельные участники команды, чье присутствие в команде номинально – они переложили свои задачи на других участников	3 балла – в команде распределены роли и зоны ответственности, работа над проектом проведена в соответствии с этим распределением, каждый из участников команды внес свой вклад в результаты работы над проектом
10	Качество презентации	Личное мнение от 1 до 4 баллов		
11	Уровень технической подготовки команды	Личное мнение от 1 до 6 баллов		
		Итого		
Низкий-0-30 баллов; Базовый-31-50 баллов; Повышенный-51-60 баллов; Высокий -61-70 баллов				



**Итоговый тест**

1 Какой тип лазера используется для резки/гравировки органических материалов (картон, фанера, бумага и т.д.):

- А) твердотельный
- Б) газовый
- В) оптоволоконный
- Г) водный

2 На каком расстоянии должна находиться линза лазерного гравера от материала, для резки/гравировки?

- А) любом
- Б) фокусном
- В) 50 мм
- Г) вне фокуса

3 Совокупность операций по регулировке оптических элементов лазерного изделия для получения требуемых пространственно-энергетических характеристик лазерного излучения – это?

- А) настройка лазера
- Б) оцифровка лазера
- В) юстировка лазера
- Г) калибровка лазера

4 В каком формате необходимо подготавливать изображение для лазерной резки/гравировки?

- А) растровом
- Б) черно-белом
- В) векторном
- Г) .jpg

5 Какого элемента нет в конструкции фрезерного станка?

- А) шпинделя
- Б) рабочего стола
- В) сопла
- Г) станины

6 Каких видов фрез не бывает?

- А) звуковых
- Б) торцевых
- В) фасонных
- Г) дисковых

7 Из чего производят PLA пластик?

- А) нефти
- Б) кукурузы
- В) бумаги

Г) резины

8 Какой тип пластика используется в нашем рабочем процессе при 3Д печати?

А) PLA

Б) PEK

В) PAN

Г) ASA

9 Что понимается под термином – аддитивные технологии?

А) лазерная сварка

Б) гравировка на фрезерном станке с ЧПУ

В) 3Д печать

Г) изготовление печатных плат

10 Какое из перечисленных свойств не относится к лазерному излучению?

А) когерентность

Б) монохроматичность

В) аморфность

Г) поляризованность

**Результаты творческой деятельности учащихся**

№	Фамилия, имя	Возраст	Статус конкурса	Название конкурса, выставки	Дата проведения	Результаты
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						