

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

Принято на заседании
Педагогического совета
«__» _____ 20__ г.
Протокол №__

Утверждаю
Директор _____ А.В.Сахаров
Приказ № _____
«__» _____ 20__ г

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**

«ХАЙТЕК»

Срок освоения программы: 72 часа

Возраст обучения: 12 - 17 лет

Составитель: Комарова А.В.
педагог дополнительного образования

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.

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.

Преимственность 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.

Срок освоения программы: 4 месяца

Адресат программы: обучающиеся 12-17 лет

Объем программы: 72 часа

Наполняемость групп: 10-12 человек.

Режим занятий 2 раз в неделю по 2 академических часа.

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: 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 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;

- 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

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов всего	Количество часов		Формы контроля
			теория	практика	
1	Брифинг. Инструктаж по ТБ	2	2	0	Опрос
2	Изобретательство и инженерия. ТРИЗ. ИКР. Решение практических задач.	2	1	1	
3.	Лазерные технологии	14	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
4	Аддитивные технологии	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	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
5	Фрезерные технологии	20	5	6	
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
6	Проектная деятельность	10		10	Защита проекта
	итого	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:

- умеет применять в работе теорию решения изобретательских задач и инженерии;
- 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.
- самостоятельно ставит цели, понимает кто он в этом мире, свои сильные и слабые стороны, а также 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 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 целей.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ 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»	Старт. контроль
2		1	Комбинированное занятие	2	Изобретательство инженерия. ТРИЗ. ИКР. Решение практических задач	МБОУ «Лицей№18»	
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»	
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	2	Простое моделирование	МБОУ «Лицей№18»	

			занятие					
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 3Dпринтера.	МБОУ «Лицей№18»		
18		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	Декабрь (апрель)	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 занятие	2	Основы работы с САПР.	МБОУ «Лицей№18»		
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

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
1.	Профильное оборудование Хайтек	
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

2.	Компьютерное оборудование	
2.1.	Ноутбук	12
2.2.	Мышь	12
3.	Презентационное оборудование	
3.1.	Мультимедийный проектор	1
4.	Программное обеспечение	
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)

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.

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.

Дополнительно для итоговой оценки используется тест.

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 2023 – 2024 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
12	«Зимние забавы»	игры на свежем воздухе	Январь
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
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»	Акция «Георгиевская ленточка» Акция «Стена памяти»	Май
16	«Вредные привычки»	Просмотр фильмов, обсуждение	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/>