

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Ульяновска
«Губернаторский инженерный лицей №102»
Детский технопарк «Кванториум»



Рассмотрено
на заседании педагогического совета
Протокол от 29.08.2023 г. № 1
и рекомендовано к утверждению

Утверждаю
Директор лицея
Ю.В.Пудова
Приказ № 412 от 29.08.2023г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Hi-Tech – инновационная лаборатория»**

Срок реализации: 1 год
Возраст учащихся: 10-14 лет
Уровень: базовый

Автор-разработчик:
Шебалин А.С.
педагог дополнительного образования

г. Ульяновск, 2023г.

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи.....	9
1.3. Содержание программы.....	10
1.3.1 Учебный план программы.....	10
1.3.2 Содержание учебного плана программы.....	11
1.4. Планируемые результаты.....	15
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	16
2.1. Календарно-учебный график (КУГ).....	16
2.2. Условия реализации программы.....	23
2.2.1 Материально-техническое обеспечение.....	23
2.2.2 Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы.....	23
2.2.3 Информационное обеспечение.....	24
2.2.4 Кадровое обеспечение.....	24
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы.....	25
2.4. Методические материалы.....	29
2.5. Список литературы.....	29

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ:

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Hi-Tech – инновационная лаборатория» разработана на основе:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;

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

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Локальные акты образовательной организации:

Положение о детском технопарке «Кванториум»;

Устава МБОУ «Губернаторский инженерный лицей № 102»

Направленность программы

Общеразвивающая программа дополнительного образования «Хайтек-квантум» является модульной и имеет научно-техническую направленность, предназначена для развития творческих, конструкторских и прикладных способностей обучающихся.

Актуальность программы

Актуальность программы заключается в развитии у современных детей, начиная с младшего возраста, углубления межпредметных связей, понимания и творческого интереса к таким общеобразовательным учебным дисциплинам как физика, математика, информационные технологии, их практическое применение, что является необходимым для успешной самореализации в современном мире как востребованных технических специалистов. Данная образовательная программа поможет обучающимся освоить основные навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, основными компонентами электронной техники, понять принципы работы и возможности современного оборудования, его практического применения многих

современных электронных и электромеханических устройств, получат практически навыки в конструировании и построении различных устройств и механизмов, что в свою очередь разовьёт интерес к техническим специальностям, рабочим профессиям, научному техническому творчеству и высокотехнологичному предпринимательству.

Педагогическая целесообразность

В основе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Hi-Tech – инновационная лаборатория» лежат педагогические принципы, которые способствуют всестороннему развитию ребёнка, такие как:

- принцип гуманности основанный на создании в коллективе атмосферы уважения к чести и достоинству личности для достижения которой используются разнообразные формы обучения, воспитания и развития нравственной культуры личности, происходит формирование человеческих взаимоотношений на основе дружелюбия, взаимопомощи, личной совестливости и порядочности;

- принцип демократизации, основанный на уважении прав и свобод обучающихся, практическом опыте участия в общественной жизни, развитии гражданской инициативы, взаимной ответственности;

- принцип личностно-ориентированного подхода, когда каждому обучающемуся предлагается помощь в успешной реализации личного саморазвития, самоопределении и самореализации в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями ребенка.

Начало занятий: сентябрь 2022

Срок реализации программы: 36 недель

Объём учебной нагрузки: 144 часа

Режим занятий: 2 занятия в неделю

Продолжительность одного занятия: 2 академических часа по 4 часа в неделю

Структура 2-х часового занятия:

- 40 мин. – занятие;
- 10 мин. – перерыв;
- 40 мин. – занятие.

Структура образовательного процесса

При реализации программы используется метод кейс-технологий основанный на базе разработанных учебных ситуаций (реальных или вымышленных) и направленных на развитие у обучающихся новых качеств и

умений. Обучающиеся в составе группы должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути конкретной проблемы, совместно выработать возможные решения, а затем выбрать наиболее подходящее из них. Кейс-технология позволяет эффективно усваивать материал в ходе эмоциональной вовлечённости и активности обучающихся, выработке знания и не овладения уже готовым в ходе которой совершенствуются soft-skills навыки. Программа ориентирована на обучающихся не имеющих базовых знаний в области высоких технологий и направлена на освоение ими основ изобретательства и инженерии.

Формы проведения занятий

Формы проведения занятий комбинированные, включая дистанционное обучение. Занятия включают в себя теоретическую часть, с использованием репродуктивных приемов обучения и практическую деятельность - решения задач за счет изучения материала модуля и работы с компьютерными программами. При проведении занятий используются следующие формы работы:

- проблемно-поисковая, когда преподаватель ставит исследовательскую задачу перед учениками, и те должны, совместно с учителем найти наиболее подходящий способ решения;

- решение ситуационных производственных задач. Этот метод используется для формирования у учащихся профессиональных умений. Основным дидактическим материалом служит ситуационная задача, которая включает в себя условия (описание ситуации и исходные количественные данные) и вопрос (задание), поставленный перед учащимися. Ситуационная задача должна содержать все необходимые данные для ее решения;

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном;

Методы обучения:

- наглядный метод (демонстрация с использованием мультимедийных средств, показ реальной работы);

- электронное обучение (использование компьютерных технологий);

- интерактивное обучение (совместная с педагогом и командная работа);

- объяснительно-иллюстративный метод (рассказ, лекция, объяснение, чтение технической литературы учебник с использованием средств визуализации, практического показа способов деятельности);

- репродуктивный метод (воспроизведение ранее полученных знаний и умений);

- частично поисковый (эвристическая беседа, постановка проблемных вопросов, решение познавательных задач с помощью педагога);

- исследовательский метод (постановка задачи, поиск решения, самостоятельное овладение научным знанием) и т.д;

- мастер-классы.

Формы обучения:

- индивидуальная;

- групповая;

- фронтальная;

- Workshop (рабочая мастерская);

- межквантумное взаимодействие.

1.2 Цель и Задачи программы

Цель программы: развитие у детей исследовательской и творческой активности в ходе преподавания им системы знаний по высокотехнологичному оборудованию и практической работе на лазерном, аддитивном, фрезерном оборудовании с ЧПУ и навыков работы с ручным инструментом.

Задачи:

Обучающие:

- знакомство с основами теории решения изобретательских задач;

- знакомство с основами
технической направленности.

Развивающие:

- формирование практических навыков работы с реальным оборудованием Хайтек;

- формирование навыков программирования и управления высокотехнологичным оборудованием;

- усиление внутренней высоких технологий и оборудованием;

- знакомство с основами программного создания 2D и 3D-моделей;

- реализация знакомства с современными профессиями мотивации к получению знаний;

- развитие творческого мышления;

- формирование способностей разнопланового анализа информации.

Воспитательные:

- формирование умений: работать в команде; вести обсуждение технических идей и предложений; корректно отстаивать свое мнение;

- формирование творческого отношения к выполняемой работе.

Возраст обучающихся и сроки реализации

Программа рассчитана на обучение детей и подростков от 10 до 14 лет и ориентирована как на девушек, так и на юношей.

1.3. Содержание программы.

1.3.1 Учебный план.

№	Наименование разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	ВСЕГО	
Модуль 1. Вводный. Основы изобретательства и инженерии		8	8	16	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с оборудованием.	2		2	Устный опрос.
2	Входной контроль.	2		2	Беседа.
3	Основы изобретательства и инженерии. Введение в тематику ТРИЗ. Знакомство с САПР.	4	8	16	Устный опрос. Практическая работа
Модуль 2. Лазерные технологии.		6	8	24	
4	Основы 2D-моделирования и векторной графики.	2	6	8	Устный опрос. Практическая работа.
5	Введение в материаловедение. Лазер и материалы.	2	6	8	Устный опрос. Практическая работа
6	Реализация кейса «Шахматная доска».	2	6	8	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием лазерной технологии.
Модуль 3. Аддитивные технологии.		14	20	34	
7	Основы 3D-моделирования и 3D-печати	4	4	8	Устный опрос. Демонстрация не менее одного элемента конструкции

					разработанной с использованием аддитивной технологии.
8	Основы эскизного проектирования.	2	2	4	Устный опрос. Практическая работа.
9	Построение и печать 3D-модели. Операция «Выдавливание».	2	2	4	Устный опрос. Практическая работа
10	Сборка. Операция «Вращение».	2	2	4	Устный опрос. Практическая работа.
11	Деталь. Операция «Вырезание».	2	2	4	Устный опрос. Практическая работа.
12	Реализация кейса «Шахматные фигуры».	2	8	10	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием аддитивной технологии.
Модуль 4. Субтрактивные технологии.		12	16	28	
13	Столярные и слесарные технологии, оборудование и инструменты.	2	2	4	Устный опрос.
14	Создание эскиза, выбор материала, изготовление изделия.	2	2	4	Практическая работа.
15	Основы фрезерной обработки материалов. Фрезы, их назначение.	2	2	4	Устный опрос.
16	Фрезерный раскрой материалов.	2	2	4	Устный опрос. Практическая работа
17	Технология гравировки заготовок.	2	2	4	Устный опрос. Практическая работа
18	Реализация кейса «Шахматы подарочные».	2	6	8	Демонстрация не менее одного

					элемента конструкции разработанной с использованием субтрактивной технологии.
Модуль 5. Технология пайки электронных компонентов.		10	24	34	
19	Техника безопасности. Назначение, состав и применение припоев и флюсов.	4	8	12	Устный опрос.
20	Основные приёмы пайки.	4	8	12	Устный опрос. Практическая работа.
21	Кейс «Пайка». Осуществление пайки электронной сборки.	2	8	10	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием пайки
22	Подготовка к публичной защите или презентации проекта	2	2	4	Демонстрация не менее одной конструкции разработанной в команде.
23	Итоговое занятие. Выставка.	2	2	4	Демонстрация не менее одной конструкции разработанной в команде.
	Итого:	72	72	144	

1.3.2 Содержание учебного плана

№	Наименование разделов	Содержание
1	Модуль 1. Основы изобретательства и инженерии	Теория: Техника безопасности и противопожарная безопасность при производстве работ. Электробезопасность. Практика: Введение в ТРИЗ, знакомство с САПР, понятие проектных ограничений, методы и решения изобретательских задач и методов поиска технических решений.

		Понятие продуктивного решения, инженерных ограничений.
2	Модуль 2. Лазерные технологии.	История, применение лазера. Лазерный станок, принципы построения, его основные элементы и приёмы труда на нём. Техника безопасности и охраны труда при работе с лазерным станком. Технологические ограничения лазерного станка. Основы материаловедения. Знакомство с основами двумерного черчения и векторной графики, подготовка чертежей для работы с лазерным станком. Знакомство с программами CorelDraw, Fusion 360, КОМПАС-3D, AutoCAD и др. Изготовления простых артефактов и изделий с применением лазерных технологий.
3	Модуль 3. Аддитивные технологии.	Знакомство с техническими особенностями оборудования аддитивных технологий, классификацией 3D-принтеров, технологическим процессом 3D-печати. Особенности и инженерные ограничения аддитивных технологий. Техника безопасности при работе с аддитивным оборудованием. Знакомство с трёхмерным представлением объектов и 3Dмоделированием, основами эскизного проектирования. Знакомство и работа в программе КОМПАС-3D, Blender-3D. Освоение технологического процесса 3D-печати и последующей постобработки до законченного артефакта.
4	Модуль 4. Субтрактивные технологии.	Знакомство и техника безопасности при работе со слесарным, столярным, ручным электрифицированным инструментом, основные приёмы работы с ним. Фрезерное оборудование, его конструкция и области применения. Технологические ограничения субтрактивных технологий. Программное обеспечение и особенности 3D-моделирования при работе с фрезерным станком с ЧПУ. Изготовление законченного изделия с использованием 3D-моделей.
5	Модуль 5. Технология пайки электронных компонентов.	Знакомство с основными элементами электронных устройств. Виды, физические основы пайки, флюсы, припой, технология

		пайки, применяемое оборудование, инструменты и приспособления. Области применения пайки. Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием. Пайка электронных компонентов и проводов. Изготовление изделия методом пайки с разработкой эскиза, чертежа. Командная презентация законченного проекта.
--	--	--

1.4. Планируемые результаты программы.

Личностные результаты:

сформированность инженерного мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние экономики и социальной жизни;

приобретение опыта техно-направленной деятельности;

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

развитие опыта инженерной деятельности, безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни;

сформированность представлений и знаний об основных проблемах взаимодействия техники и общества.

сформированность собственной позиции по отношению к инженерно-техническому направлению

Метапредметные результаты:

умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;

самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;

владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения

владение умениями использовать технологические карты разного содержания для выявления закономерностей и тенденций.

владение навыками инженерной интерпретации технических характеристик различных территорий.

Предметные результаты:

- понять основы и принципы теории решения изобретательских задач;
- сформировать начальные базовые навыки инженерии;
- разобрать принципы проектирования в САПР, основы создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- понять основы базисных знаний работы на лазерном оборудовании;
- понять основы базисных знаний работы на аддитивном оборудовании;
- основы базисных знаний работы на субтрактивном (фрезерном) оборудовании;
- сформировать умения работы с ручным инструментом;
- основные технологии, используемые в Хайтек, их отличие, особенности и практику применения при разработке прототипов;
- пользовательский интерфейс профильного программного обеспечения.
- принципы работы и устройство основных электронных компонентов и устройств, а также области их применения;

- основные принципы построения автоматизированных и роботизированных систем;

- сформировать умения технологии пайки;

- понять специализированную, техническую терминологию.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

п/п	Дата план	Дата факт	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1			Теоретическое занятие	2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с оборудованием	Наблюдение, анализ, беседа, практическая работа.
2			Теоретическое занятие	2	Входной контроль.	
3			Теоретическое занятие	2	Основы изобретательства и инженерии.	
4			Практическое занятие	12	Введение в тематику ТРИЗ. Знакомство с САПР.	
5			Теоретическое занятие	2	Основы 2Dмоделирования и векторной графики.	
6			Практическое занятие	6	Основы 2Dмоделирования и векторной графики.	
7			Теоретическое занятие	8	Введение в материаловедение. Лазер и материалы.	
8			Теоретическое занятие	2	Реализация кейса «Шахматная доска».	
9			Практическое занятие	2	Реализация кейса «Шахматная доска».	
10			Практическое занятие	2	Реализация кейса «Шахматная доска».	
11			Практическое занятие	2	Реализация кейса «Шахматная доска».	

12			Теоретическое занятие	4	Основы 3D-моделирования и 3D-печати	
			Практическое занятие	4	Основы 3D-моделирования и 3D-печати	
13			Теоретическое занятие	2	Основы эскизного проектирования.	
14			Практическое занятие	2	Основы эскизного проектирования.	
15			Теоретическое занятие	2	Построение и печать 3D-модели. Операция «Выдавливание».	Наблюдение, анализ, беседа, практическая работа.
16			Практическое занятие	2	Построение и печать 3D-модели. Операция «Выдавливание».	
17			Теоретическое занятие	2	Сборка. Операция «Вращение».	
18			Практическое занятие	2	Сборка. Операция «Вращение».	
19			Теоретическое занятие	2	Деталь. Операция «Вырезание».	
20			Практическое занятие	2	Деталь. Операция «Вырезание».	
21			Теоретическое занятие	2	Реализация кейса «Шахматные фигуры».	
22			Теоретическое занятие	2	Реализация кейса «Шахматные фигуры».	
23			Практическое занятие	2	Реализация кейса «Шахматные фигуры».	
24			Практическое занятие	4	Реализация кейса «Шахматные фигуры».	
25			Теоретическое занятие	2	Столярные и слесарные технологии, оборудование и инструменты.	
			Практическое занятие	2	Столярные и слесарные технологии,	

					оборудование и инструменты.	
26			Практическое занятие	4	Создание эскиза, выбор материала, изготовление изделия.	
27			Теоретическое занятие	2	Основы фрезерной обработки материалов. Фрезы, их назначение.	
28			Теоретическое занятие	2	Фрезерный раскрой материалов.	
29			Практическое занятие	2	Фрезерный раскрой материалов.	
30			Теоретическое занятие	2	Технология гравировки заготовок.	
31			Практическое занятие	2	Технология гравировки заготовок.	
32			Теоретическое занятие	2	Реализация кейса «Шахматы подарочные».	
33			Практическое занятие	2	Реализация кейса «Шахматы подарочные».	
34			Практическое занятие	4	Реализация кейса «Шахматы подарочные».	
35			Теоретическое занятие	4	Техника безопасности. Назначение, состав и применение припоев и флюсов.	
36			Теоретическое занятие	4	Основные приёмы пайки.	
37			Практическое занятие	4	Основные приёмы пайки.	
38			Практическое занятие	4	Кейс «Пайка». Осуществление пайки электронной сборки.	
39			Практическое занятие	8	Итоговое занятие. Выставка.	

2.2. Условия реализации программы.

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 15 человек и отвечающего требованиям СанПин;

регулярное посещение обучающимися занятий;

наличие необходимого оборудования согласно списку;

наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература, техническое обеспечение.

2.2.1 Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации программы необходимы помещение и учебная мебель, соответствующее СанПиН, информационные ресурсы, а также следующие материалы и оборудование:

- цех Хайтек на 12 рабочих мест;
- персональный компьютер и предустановленным специализированным программным обеспечением;
- станки с ЧПУ лазерной резки и гравировки;
- 3D принтеры, 3D сканер;
- фрезерный станок с ЧПУ;
- оборудование для работы с электронными компонентами (паяльная станция, измерительное и вспомогательное оборудование и т.п.);
- ручные инструменты (простые электрические ручные и слесарные инструменты);
- интерактивная доска для демонстрации учебных фильмов и проведения презентаций, докладов и выступлений;
- телекоммуникационные и программные средства для работы в интернете;
- комплекты расходных материалов и оснастки необходимых при производстве учебных работ.

Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, Zoom - общение, E-mail, облачные сервисы и т.д.)

Кадровые условия реализации программы

Обучение осуществляется высококвалифицированными педагогом имеющими практический опыт в области технических знаний и подготовленный к обучению детей по программам дополнительного образования.

2.3. Формы аттестации

Оценочные критерии и материалы

Первичной оценкой обучающихся является входная диагностика которая проводится в виде беседы и включает в себя разнообразные вопросы, направленные на оценку мотивации к занятиям, на выявление первичного уровня знаний и умений ребенка, а также личностных особенностях и интересах. Оценка уровня усвоения программы осуществляется по следующим показателям:

- степень усвоения контента;
- степень применения компетенций на практике;
- умение анализировать;
- характер участия в образовательном процессе;
- качество конечных творческих продуктов;
- стабильность практических достижений и т.д.

Критериями оценки личностных достижений являются:

- характер изменения личностных качеств;
- жизненная направленность позиции ребенка;
- степень направленности на творческую деятельность;
- степень адекватности мировосприятия, миропонимания и мировоззрения возрасту;
- степень стабильности и разнообразия творческих достижений и т.д.

Степень воспитательного воздействия оценивается через показатели:

- характер отношений в коллективе;
- характер ориентаций и мотивов каждого ребенка и коллектива в целом;
- культура поведения обучающегося;
- адекватность поведения;
- усвоение обучающимися моральных ценностей и т.д.

Формы подведения итогов реализации программы

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со

специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

– оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;

– оценка уровня развития и воспитанности учащихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки учащихся:

– Высокий уровень – учащийся освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

– Средний уровень – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; корректно использует специальную терминологию в речи.

– Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки учащихся:

– Высокий уровень – учащийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

– Средний уровень – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

– Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога. Достигнутые учащимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения

Сводная таблица результатов обучения по образовательной программе дополнительного образования детей педагог д/о группа № _____

№	ФИО	Теория	Практика	Творческие способности	Воспитательные результаты	Итоги

2.4 Методическое обеспечение

Дидактическое обеспечение программы представлено планами и конспектами, кейсами учебных занятий, учебными тестами, заданиями, методическими видами продукции и рекомендациями.

Техника безопасности

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности и охраны труда.

2.5 Список литературы

1. Тимирбаев Д. Ф. Хайтек тулжит. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.
2. Альтшуллер Г.С. Введение в ТРИЗ и ЖСТЛ. Основные понятия и подходы. – С.Пб.: Официальный Фонд Г.С. Альтшуллера, 2003 Петров В.М. Простейшие приёмы изобретательства.- М.: Солон-пресс, 2016 –132 с.
3. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизнь. Стратегия творческой Личности. — Мн: Беларусь, 1994. 21
4. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. – М.: Альпина бизнес букс, 2007 – 400 с.
5. В.Н. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. 3D моделирование и САПР — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», - М.:, Астрель, 2009.
6. Герасимов А.Н. Самоучитель Компас-3D V12. – С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2011 – 464 с. 7. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2. 7.- С-Пб.: БХВ-Петербург, 2016 - 400 с.
8. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.:ДМК Пресс, 2010 - 192 с.
9. Зленко М.А., Нагайцев М.В., Довбыш В.М. Аддитивные технологии машиностроения. – М.: ГНЦ РФФГУП «НАМИ», 2015 – 220с.
10. Ковалёв О.Б., Фомин В.М. Физические основы лазерной резки толстых листовых материалов. – М.: Физматлит, 2013 – 256 с.
11. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. - С-Пб: СПбГУ ИТМО, 2009 - 143 с.

12. Ревич Юрий. Занимательная электроника. – С-Пб.: БХВ-Петербург, 2015
13. Ларин В.П. Технология пайки. Методы исследования процессов пайки и паяных соединений: Учебное пособие. - СПб.: ГУАП, 2002. - 42 с. 3.4.7.

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15006> - Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования».
2. <http://www.trizminsk.org/index0.htm> - ТРИЗ.
3. <http://jurnali-online.ru/nauka-i-tehnika/additivnyye-texnologii-4-2019.html> - электронный журнал «Аддитивные технологии».
4. www.3ddd.ru - репозиторий 3D-моделей.
5. <http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html> - технология пайки.

Список литературы для обучающегося:

1. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г. Москва, «Астрель», 2009.
2. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400;
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. Иванов Г. И. Формулы творчества или как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994.
5. Максимихин М. А. Пайка металлов в приборостроении. Л.: Центральное бюро технической информации, 1959
6. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.
7. Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997
8. Петрунин И. Е. Физико-химические процессы при пайке. М., «Высшая школа», 1972
9. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с

Список литературы для родителей:

1. С. Симонович, Г. Евсеев. Общая информатика. Учебное пособие для средней школы. Универсальный курс. — М.: АСТпресс, 2000.
2. <http://vhost.fors.ru/win/news/strateg/1/right.html> (Стратегия модернизации образования).

3. Лебедев О.Е. Компетентный подход в образовании// Школьные технологии. — 2004. — № 5. — С. 3–1.
4. Иванов Д.А. Компетентности и компетентный подход в современном образовании. М, 2007.
5. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Доклад на отделении философии образования и теории педагогики РАО 23 апреля 2008. Центр «Эйдос».
6. Фридман Л.М., Кулагин И.Ю. Психологический справочник учителя. — М. Просвещение, 1991.
7. http://www.lin-tech.ru/docum/UMKI_BUKLET.pdf Лаборатория Интеллектуальных Технологий, научно-технический проект образовательной робототехники «Цифровая Лаборатория УМКИ».