

**Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Детский технопарк «Кванториум г. Первоуральск»**

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 5 от 26.05.2022 г.

Утверждена директором ГАНОУ СО
«Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько
Приказ № 551-д от 27.05.2022 г.

**Рабочая программа
первого года обучения
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе технической направленности
«Кванториум. Продвинутый уровень» модуль «Хайтек»**

Возраст обучающихся: 13-17 лет

Авторы-составители:

Методисты:

Тонкова Н.А.

Белых Е.В.

Педагоги дополнительного образования:

Арапов Д.В.,

Аверин Д.В.

Екимов А.В.,

Савыков Е.Д.

Хасбиуллин А.Р.,

Шипунова Ю.А.

Огнева А.А.,

Воронцова К.А.

Тарасова И.А.,

Пенцев А.Б.

Разработчик рабочей программы:

Арапов Данила Владимирович,
педагог дополнительного образования

г. Екатеринбург, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел № I «Комплекс основных характеристик программы».....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Содержание общеразвивающей программы.....	6
1.4. Планируемые результаты обучения по программе.....	12
Раздел № II. Комплекс организационно-педагогических условий.....	15
2.1. Календарный учебный график.....	15
2.2. Условия реализации общеразвивающей программы.....	23
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы.....	24
Список литературы.....	26

1. Пояснительная записка

Направленность программы	техническая
Особенности обучения в 2021-2022 учебном году	
Особенности организации образовательной деятельности	Обучение происходит в очной и дистанционной форме. Возраст обучающихся с 13 – 17 лет
Цели и задачи программы на 2022-2023 учебный год	<p>Цель программы – развитие личности обучающихся (мышления, памяти, речи, навыков коммуникации, креативности, эмоционального интеллекта, воли, самоидентификации, рефлексии) путём вовлечения в командную социально-значимую практическую деятельность и погружения в инновационную, многофакторную, инженерно-техническую среду. Освоения «soft» и «hard» компетенций и передовых технологий по направлению хайтек.</p> <p>Задачи:</p> <p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none">- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;- знакомство с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;- обучение проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей;- формирование навыков работы на лазерном и аддитивном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) фрезерные станки, а также ручным инструментом;- формирование навыков работы с электронными компонентами;

	<ul style="list-style-type: none"> - формирование навыков необходимых для проектной деятельности. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить корректизы в первоначальный замысел; - развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции. - развитие умения визуального представления информации и собственных проектов; - создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспитание этики групповой работы; - воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения; - развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом; - воспитание ценностного отношения к своему здоровью; - воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.
Режим занятий в 2021-2022 учебном году	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа по 45 минут в очном режиме, и по 30 минут в дистанционном режиме.
Формы занятий	Круглый стол, «мозговой штурм», решение кейса, практическое занятие, мастер-класс, соревнование, размышление, беседа, деловая игра, конкурс, конференция, консультация, диспут, дискуссия, обсуждение, защита проекта, вебинар, онлайн-занятие.
Изменения, внесённые в общеразвивающую	В 2021-2022 году на освоение модуля/программы запланировано 144 часа, с

программу, необходимые для обучения	<p>учетом праздничных дней.</p> <p>В связи с сокращением продолжительности академического часа на 15 минут при использовании дистанционных образовательных технологий теоретическая часть модулей (знакомство с понятиями 2D и 3D моделирования, знакомство с программным обеспечением), а также дается практическое задание для самостоятельного изучения и выполнения тестовых заданий (создание в программной среде САПР простых и сложных объектов с элементами эскизирования и черчения).</p>
Планируемые результаты и способы их оценки	<p>Результаты оцениваются по итогам кейсам «Умные часы/Умный светильник». Разработка моделей корпусных элементов и деталей с применением программ САПР.</p> <p>Результатами программы являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии; - знание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей; - знание основ в работе на лазерном оборудовании; - знание основ в работе на аддитивном оборудовании; - знание основ в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки); - знание основ в работе с ручным инструментом; - знание основ в работе с электронными компонентами; - умение самостоятельно работать с 3D-принтером; - умение самостоятельно работать с лазерным оборудованием; - умение самостоятельно работать на станках с

	<p>ЧПУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение самостоятельно работать с ручным инструментом; - знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике. - ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного; - перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы; - работать по предложенными инструкциями самостоятельно; - излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений; - определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью наставника; - работать в группе и коллективе; - уметь рассказывать о проекте; - работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации в текущем учебном году	Педагогическое наблюдение, выполнение практической работы, презентация готового продукта.

1.2. Содержание рабочей программы

№ п/п	Название модуля	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа
1.	ТРИЗ и основы инженерии	10	4	6	
2.	Лазерные технологии	18	6	12	
3.	Аддитивные технологии	18	6	12	

4.	Фрезерные технологии	14	6	8	
5.	Электронные компоненты	10	3	7	
6.	Защита проектов	2	0	2	
Итого:		72	25	47	

Учебный план

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	ТРИЗ и основы инженерии				
1.1.	ТРИЗ.	2	1	1	Решение задач ТРИЗ на развитие инженерной логики Текущий контроль, решение практических задач
1.2.	Основы инженерии	2	1	1	
1.3.	2D моделирование. Знакомство с САПР	2	1	1	
1.4.	Основы CorelDRAW	2	1	1	
1.5.	Проектное моделирование	2	0	2	
2.	Лазерные технологии.				
2.1	Что такое лазер	1	1	0	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
2.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования	2	1	1	Текущий контроль, решение практических задач
2.3.	2D моделирование «Компас»	4	2	2	
2.4.	Изучение режимов работы станка. Исследование материалов	4	2	2	
2.5.	Лазерные технологии. Работы с лазерным станком	5	0	5	
2.6.	Тестовый кейс	2	0	2	Текущий контроль, решение практических задач

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.	Аддитивные технологии.				
3.1.	Что такое 3D принтер	1	1	0	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
3.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования	2	1	1	Текущий контроль, решение практических задач
3.3.	3D моделирование. Основы SolidWorks	4	2	2	
3.4.	Изучение работы принтеров, исследование режимов работы принтеров	4	2	2	
3.5.	Работа с лазерными принтерами	5	0	5	
3.6.	Тестовый кейс	2	0	2	
4.	Фрезерные технологии				
4.1.	Что такое фрезерный станок	1	1	0	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
4.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования	2	1	1	Текущий контроль, решение практических задач
4.3.	Основы фрезерных технологий и инструмент	4	2	2	
4.4.	Программное обеспечение для фрезерных станков	4	2	2	
4.5.	Работа на фрезерном оборудовании. Исследование материалов	3		3	
5.	Электронные компоненты				
5.1.	Виды электронных компонентов	3	1	2	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
5.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования.	3	1	2	Текущий контроль,

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
5.3.	Основы работы с паяльными станциями	4	1	3	решение практических задач
6.	Защита проектов	2		2	Текущий контроль, решение практических задач
Итого:		72	27	45	

Содержание модуля

№ п/ п	Модуль, кейс	Содержание	
		Теория	Практика
1.	ТРИЗ и основы инженерии		
1.1 .	ТРИЗ.	Современные российские научные разработки. Техника и технологий в современном мире, понятия: инженер, конструирование, высокие технологии, изобретательство, технические противоречия	Решение задач ТРИЗ
1.2 .	Основы инженерии		
1.3 .	2D моделирование . Знакомство с САПР	Основы векторной и растровой графики, изучение основ начертательной геометрии и общей инженерной грамотности	Создание двухмерных эскизов и чертежей в пакетах CAD (Corel)
1.4 .	Основы CorelDRAW		

1.5 .	Проектное моделирование		Подготовка проекта. Разработка корпусных элементов с применением лазерного оборудования.
2.	Лазерные технологии.		
2.1 .	Что такое лазер	Лазеры, принцип работы, области применения, классификация	
2.2 .	Состав оборудования. Риски использования оборудования	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения
2.3 .	2D моделирование «Компас»	Знакомство с интерфейсом «Компас»	Изучение инструментов «Компас», работа с линиями и фигурами
2.4 .	Изучение режимов работы станка. Исследование материалов	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Эксперимент с лазерной резкой и гравировкой различных материалов, составление таблицы режимов работы станка
2.5 .	Лазерные технологии. Работы с лазерным станком		Изготовление различных объектов с помощью лазера
2.6 .	Тестовый кейс		Подготовка проекта «Умные часы/Умный светильник». Разработка корпусных элементов с применением лазерного оборудования
3.	Аддитивные технологии		
3.1 .	Что такое 3D принтер	Принтеры, принцип работы, классификация материалов	
3.2 .	Состав оборудования. Риски использования	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения

	оборудования		
3.3 .	3D моделирование . Основы SolidWorks	Знакомство с интерфейсом «SolidWorks»	Изучение инструментов «SolidWorks», работа с линиями и фигурами
3.4 .	Изучение работы принтеров, исследование режимов работы принтеров	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования. Изучение программ для настройки печати различных принтеров.	Эксперимент с различными материалами и различными настройками работы принтеров, составление таблицы настроек принтеров в зависимости от используемого материала
3.5 .	Аддитивные технологии. Работа с 3D принтерами.		Изготовление различных объектов с применением 3D принтеров
3.6 .	Тестовый кейс.		Подготовка проекта «КвантоШахматы/КвантоНарды ». Разработка элементов с применением 3D принтеров
4.	Фрезерные технологии		
4.1 .	Что такое фрезерный станок	Фрезерные станки, принцип работы, классификация	
4.2 .	Состав оборудования. Риски использования оборудования	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения
4.3 .	Основы фрезерных технологий и инструмент	Изучение основ резания материалов с различными характеристиками, выбор инструмента	Основы резания материалов с различными характеристиками, использование необходимого инструмента
4.4 .	Программное обеспечение для фрезерных станков	Основы работы с ПО фрезерного станка, изучение методик выбора режимов резания	Основы работы с ПО фрезерного станка, изучение методик выбора режимов резания,
4.5 .	Работа на фрезерном		Подготовка проекта с применением фрезерной

	оборудовании.		обработки. Изготовление деталей простого профиля
5.	Электронные компоненты		
5.1 .	Виды электронных компонентов	Изучение видов электронных компонентов. Их назначение и варианты соединения.	Составление и сборка простых схем.
5.2 .	Состав оборудования. Риски использования оборудования.	Изучение инструкций по эксплуатации электрооборудования, паяльных станций.	Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения
5.3 .	Основы работы с паяльными станциями	Изучение основ пайки микроэлектронных компонентов	Работы с применением паяльных станций. Доработка проекта «Умные часы/Умный светильник».
6.	Защита проектов		Подготовка презентации проекта. Подготовка защитного слова. Защита проекта в присутствии экспертной группы.

1.3. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- знание основ в работе на лазерном оборудовании;
- знание основ в работе на аддитивном оборудовании;
- знание основ в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- знание основ в работе с ручным инструментом;
- знание основ в работе с электронными компонентами;

- умение самостоятельно работать с 3D-принтером;
- умение самостоятельно работать с лазерным оборудованием;
- умение самостоятельно работать на станках с ЧПУ;
- умение самостоятельно работать с ручным инструментом;
- знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике.

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и колективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

Метапредметные результаты:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;

- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- работать по предложенным инструкциям самостоятельно;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью наставника;
- работать в группе и коллективе;
- уметь рассказывать о проекте;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

2.1. Календарный учебный график

п/ п	Месяц	Чис ло	Форма занятия	Кол -во час ов	Тема	Форма контроля
1	Сентябрь		Мини-лекция	1	Введение в хайтек. Знакомство.	Педагогическое наблюдение
2	Сентябрь		Групповая/Игра	1	Игра на командаобразование «Самолетики»	Педагогическое наблюдение
3	Сентябрь		Мини-лекция	1	Введение в ТРИЗ. Знакомство с методами решения задач.	Педагогическое наблюдение
4	Сентябрь		Парная работа/беседа	1	Решение задач по ТРИЗ.	Педагогическое наблюдение
5	Сентябрь		Мини-лекция	1	Основы инженерии.	Педагогическое наблюдение
6	Сентябрь		Малых группах/«мозговой штурм»	2,5	Кейс «Инженерные решения для машины Голдберга»	Педагогическое наблюдение
7	Сентябрь		Групповая работа	0,5	Презентация решений	Защита презентации
8	Сентябрь		Индивидуальная работа	2	Знакомство с моделированием САПР.	Педагогическое наблюдение
9	Сентябрь		Индивидуальная работа	2	Самостоятельное	Педагогическое

					моделирование .	наблюдени е
10	Октябрь		Индивидуальная работа	1	Знакомство с CorelDraw. Линии, фигуры.	Педагогич еское наблюдени е
11	Октябрь		Индивидуальная работа	1	Отрисовка по шаблону.	Педагогич еское наблюдени е
11	Октябрь		Парная работа	2	Кейс «Пятнашки 2D», «Квантонарды ».	Педагогич еское наблюдени е
12	Октябрь		Групповая/беседа	1	Постановка задачи. Разработка собственной модели	Педагогич еское наблюдени е
12	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	3	Отрисовка модели 2D графикой.	
13	Октябрь		Мини-лекция	1	Лазеры, принцип работы, области применения, классификация . Data Scouting	Педагогич еское наблюдени е
14	Октябрь		Групповая/беседа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Педагогич еское наблюдени е
15	Октябрь		Групповая/презентация	4	Техника безопасности. Составление карты рисков использования и их минимизации или	Защита презентаци и

					устранения. Обсуждение карт рисков.	
16	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Знакомство с интерфейсом «Компас»	Педагогическое наблюдение
17	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	8	Изучение инструментов «Компас», работа с линиями и фигурами	
18	Ноябрь		Групповая/практическая работа	1	Знакомство с измерительным инструментом. Применение.	Педагогическое наблюдение
19	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	1	Подготовка материалов к обработке на лазерном гравере.	
20	Ноябрь		Групповая/практическая работа	6	Эксперимент с лазерной резкой и гравировкой различных материалов, составление таблицы режимов работы станка. Data Scouting	Педагогическое наблюдение
21	декабрь		Групповая/беседа	2	Способы соединения различных элементов и деталей. Соединение «шип-паз».	Педагогическое наблюдение
22	декабрь		Групповая/беседа	1	Введение в кейс «Умные часы», «Умный	Педагогическое наблюдение

					светильник»	е
23	декабрь		Групповая/ практическая работа	2	Разработка эскизов кейса.	Педагогич еское наблюдени е
24	декабрь		Индивидуальная работа/практическа я работа	2	Моделировани е в САПР корпусных элементов кеяса.	Педагогич еское наблюдени е
25	декабрь		Групповая/ практическая работа	2	Изготовление корпусных элементов с применением лазерного оборудования	Педагогич еское наблюдени е
26	декабрь		Групповая/ практическая работа	2	Сборка корпусных элементов в единий макет.	Педагогич еское наблюдени е
27	декабрь		Групповая работа	1	Представление макета/прототи па конструкции.	Защита презентаци и
28	декабрь		Мини-лекция	1	3D принтер, принцип работы, области применения, классификация . Data Scouting	Педагогич еское наблюдени е
29	декабрь		Индивидуальная/пр актическая работа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Педагогич еское наблюдени е
30	декабрь		Групповая/презента ция	4	Техника безопасности. Составление карты рисков использования и их минимизации или	Защита презентаци и

					устранения. Обсуждение карт рисков.	
31	январь		Индивидуальная/практическая работа	2	Знакомство с интерфейсом «SolidWorks»	Педагогическое наблюдение
	январь		Индивидуальная/практическая работа	8	Изучение инструментов «SolidWorks», работа с линиями и фигурами. Твердотельное моделирование .	
32	январь		Групповая/практическая работа	4	Изучение программ для настройки печати различных принтеров.	Педагогическое наблюдение
33	январь		Групповая/планирование	2	Эксперимент с различными материалами и различными настройками работы принтеров, составление таблицы настроек принтеров в зависимости от используемого материала	Педагогическое наблюдение
34	февраль		Групповая/планирование	4	Педагогическое наблюдение	
35	февраль		Индивидуальная/практическая работа	1	Способы печати моделей различного размера.	Педагогическое наблюдение
36	февраль		Индивидуальная/практическая работа	2	Деление моделей больших	Педагогическое наблюдение

					размеров для реализации печати. Meshmixer.	e
37	февраль		Индивидуальная/практическая работа	1	Способы обработки напечатанных деталей в зависимости от материала и назначения модели.	
38	февраль		Групповая работа/практическая работа	1	Способы соединения деталей в единую модель.	Педагогическое наблюдение
39	февраль		Мини-лекция	1	Введение в кейс «КвантоШахматы».	
40	февраль		Групповая работа/практическая работа	2	Печать фигур на 3D принтере.	Педагогическое наблюдение
41	февраль		Групповая работа/практическая работа	2	Обработка моделей после печати.	
42	февраль		Групповая/презентация	0,5	Презентация моделей.	Защита презентаций
43	февраль		Групповая работа	0,5	Командообразование. Игра «Слон».	Педагогическое наблюдение
44	март		Мини-лекция	1	Фрезерный станок ЧПУ, принцип работы, области применения, классификация . Data Scouting	Педагогическое наблюдение
45	март		Групповая/практическая работа	1	Изучение	Педагогич

			ская работа		инструкций по эксплуатации оборудования	еское наблюдение
46	март		Групповая/презентация	4	Техника безопасности. Составление карты рисков использования и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	Защита презентации
47	март		Индивидуальная/практическая работа	6	Изучение основ резания материалов с различными характеристиками, выбор инструмента	Педагогическое наблюдение
48	март		Малых групп/игра	6	Основы резания материалов с различными характеристиками, использование необходимого инструмента	Педагогическое наблюдение
49	апрель		Индивидуальная/практическая работа	6	Основы работы с ПО фрезерного станка ArtCam, Mach3, изучение методик выбора режимов резания	Педагогическое наблюдение
50	апрель		Групповая/практическая работа	4	Подготовка проекта с применением	Педагогическое наблюдение

					фрезерной обработки. Изготовление деталей простого профиля для кейса.	е
51	апрель		Групповая/практическая работа	2	Изучение видов электронных компонентов. Их назначение и варианты соединения.	Педагогическое наблюдение
52	апрель		Групповая/практическая работа	4	Составление и сборка простых схем. Знакомство с программами составления электронных схем.	Педагогическое наблюдение
53	апрель		Групповая/презентация	2	Паяльные станции.	
54	май			1	Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	Защита презентации
55	май		Индивидуальная/практическая работа /беседа	4	Изучение основ пайки микроэлектронных компонентов	Педагогическое наблюдение
56	май		Индивидуальная/практическая работа	3	Работы с применением паяльных станций. Доработка	Педагогическое наблюдение

					проекта «Умные часы/Умный светильник».	
57	май		Групповая/практиче ская работа	2	Сборка всех элементов в единую конструкцию.	
58	май		Групповая/практиче ская работа	2	Испытание работы. Поиск неисправносте й и их устранение.	Педагогич еское наблюдени е
59	май		Групповая/практиче ская работа	2,5	Подготовка презентации проекта. Подготовка защитного слова.	Педагогич еское наблюдени е
60	май		Групповая/презента ция	0,5	Защита проекта в присутствии экспертной группы.	Защита презентаци и

2.1. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

Компьютерное оборудование:

- Персональные компьютеры для работы с 3Д моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО

Профильное оборудование:

- 3D-принтер с принадлежностями
- Фрейзер учебный с принадлежностями
- Лазерный гравер учебный с рамой на колесах
- Паяльная станция
- Ручной инструмент

Программное обеспечение:

- Программное обеспечение САПР для проектирования
- ПО для станка
- ПО 3Д моделированию
- Презентационное оборудование
- Интерактивный комплект

Дополнительное оборудование:

- Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая «ATMOS»

2.3. Формы аттестации

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося. Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 70 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы	Уровень освоения
0-25	Низкий
26-50	Средний
51-70	Высокий

Фонд оценочных материалов

Распределение баллов и критерии оценивания

№ п/ п	Название модуля	Количество баллов	
		минимальное	максимальное
1.	ТРИЗ и основы инженерии	4	10
	Проектная деятельность	1	3
	Посещение занятий	4	6
2.	Лазерные технологии	6	15
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
3.	Аддитивные технологии	5	15
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
4.	Фрезерные технологии	5	15
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
5.	Электронные компоненты	5	15

	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
	ИТОГО:	25	70

2.4.Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие методы:

- 1) словесные (беседа, опрос, дискуссия и т. д.);
- 1) игровые;
- 2) метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- 3) метод проектов;
- 4) наглядные:
 - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
 - использование технических средств;
 - просмотр кино- и телепрограмм, видео-ролики (обучающие) YouTube;
- 5) практические:
 - практические задания;
 - анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.
- 7) «Вытягивающая модель» обучения;
- 9) ТРИЗ;
- 10) SWOT – анализ;
- 11) Data Scouting;
- 12) Кейс-метод;
- 13) Метод Scrum;
- 14) Метод «Фокальных объектов»;
- 15) Метод «Дизайн мышление», «критическое мышление»;
- 16) Основы технологии SMART

Список литературы

Общее

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р
3. Министерство просвещения РФ Приказ от 9.11.2018 г. № 196 Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.
4. Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»
5. «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009);
6. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ « Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
7. Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
8. Л. С. Выготский Собрание сочинений в 6-ти томах М.: Педагогика, 1982-1984. (Акад. пед. наук СССР).
9. Е. И. Исаев, В.И. Слободчиков «Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах». Учебное пособие. — Изд-во ПСТГУ, 2013.
10. Е.В. Сапогова «Психология развития человека». Учебное пособие. — Изд-во М.: Аспект Пресс, 2005.
11. И. А. Баева, Е. Н. Волкова, Е. Б. Лактионова Психологическая безопасность образовательной среды: Учебное пособие. Под ред. И. А. Баева. М., 2009
12. И. А. Зимняя «Педагогическая психология». Учебник для вузов. Изд. второе, доп., испр. и перераб. — М.: Издательская корпорация «Логос», 2000. — 384 с

Для учащихся

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.
2. Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997
3. В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.
4. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400;
5. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.

6. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.
7. Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик.—М.: Изд-во «Мир», 1965.—549 с
8. С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.