

**Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодежи»
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 коррективы 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

<p>программу, необходимые для обучения</p>	<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>
<p>Планируемые результаты и способы их оценки</p>	<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 предложенным 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
1.2.	Основы инженерии	2	1	1	
1.3.	2D моделирование. Знакомство с САПР	2	1	1	Текущий контроль, решение практических задач
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 коллективного 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 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.

2.1. Календарный учебный график

п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	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.	Педагогическое наблюдени е
11	Октябрь		Индивидуальная работа	1	Отрисовка по шаблону.	Педагогическое наблюдени е
	Октябрь		Парная работа	2	Кейс «Пятнашки 2D», «Квантонарды».	Педагогическое наблюдени е
12	Октябрь		Групповая/беседа	1	Постановка задачи. Разработка собственной модели	Педагогическое наблюдени е
	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	3	Отрисовка модели 2D графикой.	
13	Октябрь		Мини-лекция	1	Лазеры, принцип работы, области применения, классификация . Data Scouting	Педагогическое наблюдени е
14	Октябрь		Групповая/беседа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Педагогическое наблюдени е
15	Октябрь		Групповая/презентация	4	Техника безопасности. Составление карты рисков использования и их минимизации или	Защита презентации

					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 кейса.	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 единый 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.	е
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 презентации
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	Педагогическое наблюдение

			ская работа		инструкций по эксплуатации оборудования	еское наблюдени е
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 наблюдени е
48	март		Малых групп/игра	6	Основы резания материалов с различными характеристиками, использование необходимого инструмента	Педагогическое наблюдени е
49	апрель		Индивидуальная/практическая работа	6	Основы работы с ПО фрезерного станка ArtCam, Mach3, изучение методик выбора режимов резания	Педагогическое наблюдени е
50	апрель		Групповая/практическая работа	4	Подготовка проекта с применением	Педагогическое наблюдени

					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.	Защита презентации
54	май			1	Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	
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/практическая работа	2	Сборка всех элементов в единую конструкцию.	
58	май		Групповая/практическая работа	2	Испытание работы. Поиск неисправностей и их устранение.	Педагогическое наблюдение
59	май		Групповая/практическая работа	2,5	Подготовка презентации проекта. Подготовка защитного слова.	Педагогическое наблюдение
60	май		Групповая/презентация	0,5	Защита проекта в присутствии экспертной группы.	Защита презентации

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 гравёр 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 «АТМОС»

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 законодательств 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. Трёхмерное 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.