

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодежи»
Детский технопарк «Кванториум» «Солнечный»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 7 от 15.08.2024 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько
Приказ № 840-д от 15.08.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности, реализуемая в сетевой форме

**«Кванториум. Базовый уровень (сетевая программа)»
«Хайтек»**

Базовый уровень

Возраст обучающихся: 13-15 лет
Объём общеразвивающей программы: 136 часов
Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:

Начальник детского технопарка
«Кванториум» «Солнечный»
О.О. Симакова

Авторы-составители:

К.О. Емшанов,
педагог дополнительного
образования;
В.В. Кожушко,
методист.

Содержание

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы.....	9
1.3. Содержание общеразвивающей программы.....	11
1.4. Планируемые результаты общеразвивающей программы.....	23
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ....	25
2.1. Календарный учебный график	25
2.2. Условия реализации общеразвивающей программы.....	32
2.2.1. Материально-техническое оснащение	32
2.2.2. Кадровое обеспечение	35
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы	36
2.4. Методические материалы	38
2.5. Список литературы.....	41
Приложение 1	42
Приложение 2	43
Приложение 3	46
Приложение 4	48
Аннотация	50

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум. Базовый уровень (сетевая программа)» «Хайтек» (далее – Программа) имеет техническую направленность.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, ГАНОУ СО «Губернаторский лицей» является организацией-участником, условия участия которой определяются заключенным договором о сетевой форме реализации программ.

Обучение с использованием проектного метода в рамках базового уровня предполагает реализацию проектов, включенных во внеурочную деятельность организации-участника. Результаты проектов могут стать как самостоятельным продуктом, так и могут быть рекомендованы для участия в конкурсной деятельности, представляя организацию-участника.

Педагоги организации-участника осуществляют консультирование обучающихся во время подготовки к промежуточной и итоговой аттестации, а также принимают участие в качестве экспертов при защите итоговых работ.

Реализация программы осуществляется педагогами-наставниками базовой организации.

Новизна заключается в том, что обучение по данной Программе организовано в проектных командах, а также предполагает решение конкретных кейсов, которые способствуют формированию компетенций необходимых для раскрытия потенциала обучающихся, и дальнейшего профессионального ориентирования. В рамках программы, обучающиеся получают знания, умения, а также научатся реализовывать идеи и создавать проекты.

Программа разработана с учётом требований, следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023);
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ» (в редакции 2013 г.);
- Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 05.01.2024);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступ. в силу с 01.03.2023 г. и действует по 28.02.2029);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 21.04.2023г. (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.06.2023);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

— Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);

— Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03 2022г № 678-р (ред. от 15.05.2023);

— Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;

— Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодёжи», утвержденного приказом ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» от 14.05.2020г. №269-Д.

Актуальность программы определяется актуальной повесткой развития образования в России предполагает взаимодействие общего и дополнительного образования. Сетевая форма обучения – один из «инструментов», который способствует повышению качества образовательных результатов обучающихся, подготовке нового поколения технологических лидеров, инженеров и ученых посредством использования возможностей дополнительного образования (Концепция развития дополнительного образования детей до 2023 года¹)

Программа направлена на повышение качества образования обучающихся организации участника путем участия квалифицированных педагогов базовой организации, расширяя доступ обучающихся к современным образовательным технологиям и средствам обучения.

Прогностичность программы заключается в том, что она создает прочную основу для дальнейшего развития обучающихся в области технологий и инноваций, формирует ключевые навыки в инженерно-техническом направлении. Эти навыки

¹ <http://static.government.ru/media/files/3f1gkklAJ2ENBbCFVEkA3cTOSiypicBo.pdf>

помогут создавать функциональные устройства и программы для личного использования, развивать креативность и техническое мышление. Программа гибко адаптируется к современным трендам и технологиям, что гарантирует её актуальность и эффективность в будущем и обеспечивает плавный переход к более углубленному изучению интересующего направления.

Отличительной особенностью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей Программы является использование современных методов и технологий в обучении: метод кейсов, проектов, scrum.

Кейс представляет собой описание конкретной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями.

Scrum-технология заключается в распределении ролей в команде и следованию им в ходе работы над проектом. Такой метод позволяет грамотно собирать все необходимые данные, осуществлять контроль и владение ситуацией по выполнению рабочих процессов.

В рамках освоения Программы обучающиеся под руководством педагога-наставника получают навыки работы с современным оборудованием для выполнения реальных инженерных задач, они погружаются в процесс создания прототипа от проектирования до его реализации. Тем самым, в процессе обучения они получают навыки проектирования в САПР и создании 3D-моделей, узнают о классических технологиях обработки материала, научатся работать с простым ручным инструментом, на лазерном и аддитивном оборудовании.

На базовом уровне осуществляется первоначальное погружение в проектную деятельность. Это позволяет учащимся активно применять свои знания на практике, что способствует значительному углублению их практических навыков. Уровень предполагает приобретение обучающимися технических компетенций, которые они демонстрируют на итоговой защите. Такой подход не только развивает умение решать реальные задачи, но и укрепляет мотивацию к дальнейшему изучению инновационных технологий.

Адресат сетевой программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Кванториум. Базовый уровень (сетевая программа)» «Хайтек» предназначена для детей в возрасте 13–15 лет, обучающихся 7 класса Организации-участника, проявляющих интерес к областям знаний технической направленности.

Количество обучающихся в группе – 14 человек. Состав группы постоянный. Распределение обучающихся по группам в зависимости от возраста согласуется совместно с Организацией-участником

Место проведения занятий: г. Екатеринбург, ул. Лучистая, 10.

Возрастные особенности

Выделенные возрастные периоды при формировании учебных групп 13–15 лет базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста.

В старшем подростковом возрасте (13–15 лет) наступает ключевой момент в личностном развитии, связанный со становлением дифференцированной и осознанной «Я-концепции», как системы внутренне согласованных представлений о себе, сопряженной с идентификацией со сверстниками и с ровесниками. Формирование «Я-концепции» – это результат рефлексии, самопознания, сформированного идеализированного образа значимого «другого», в качестве которого для подростка чаще всего выступает более старший сверстник.

Благодаря рефлексии подросток начинает осознавать себя в разных ролях, требующих разнообразных способностей и качеств личности, поэтому представление о себе из смутного и генерализованного становится всё более чётким и структурированным.

Данные возрастные особенности определяют выбор форм и методов работы при организации образовательного процесса.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа - 45 мин. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Объем общеразвивающей программы: 136 ак. часов в год.

Особенности организации образовательного процесса:

По уровню освоения программа является общеразвивающей, одноуровневой (базовый).

«Базовый уровень» предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы.

Форма обучения: очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Виды занятий: в образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы проведения занятий, которые могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, лекция, опрос, практическая работа, размышление, презентации.

Формы подведения итогов реализации общеразвивающей программы: защита итогового проекта.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: создание условий для формирования инженерных компетенций у обучающихся по работе с высокотехнологичным оборудованием при создании проектов.

Обучающие:

- ознакомить обучающихся со специальными понятиями и терминами;
- обучить основам теории решения изобретательских задач и инженерии;
- научить работать с текстовыми и графическими редакторами;
- обучить проектированию в САПР и созданию 3D-моделей;
- сформировать навыки безопасной работы на аддитивном и лазерном оборудовании.

Развивающие:

- способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- научить излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой;
- способствовать пониманию начальных, базовых основ проектной деятельности;
- формировать навык презентации своего кейса и проекта;
- формировать навык командной работы.

Воспитательные:

- способствовать развитию целеустремлённости, организованности и ответственного отношения к обучению;
- формировать интерес к исследовательской и проектной деятельности;
- сформировать навык планирования своих действий с учетом фактора времени.

— способствовать формированию уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

1.3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический) план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводный раздел	2	1	1	
1.1	Знакомство с Хайтек. ТБ Лекция на тему «Что значит быть честным?»	2	1	1	Практическая работа
2.	Введение в курс черчения	20	9	11	
2.1	Чертеж. Графическое оформление чертежа. Построение примитивов. Нанесение размеров. Использование чертежными принадлежностями.	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.2	Пошаговая работа с чертежом. Практическая работа №1. «Построение первых чертежей»	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.3	Самостоятельная работа по чертежам	2	0	2	Практическая работа, устный опрос
2.4	Пошаговая работа с построением сложных чертежей. Изометрия. Виды моделей.	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.5	Практическая работа №2. «Построение объёмных примитивов»	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.6	Самостоятельная работа по изометрии	2	1	1	Практическая работа, презентация
2.7	Знакомство с задачами ТРИЗ и их решение	2	1	1	Практическая работа, презентация
2.8	Кейс «Колония на марсе»	2	1	1	Практическая работа, презентация
2.9	Практическая работа по	2	1	1	Практическая работа,

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	черчению № 3 «Три проекции»				презентация
2.10	Самостоятельная работа	2	1	1	Практическая работа, презентация
3.	«Компас-3D» - моделирование	34	8	26	
3.1	Функционал программы «Компас-3D» - Фрагмент. Практическая работа № 1 «Точечный рисунок»	2	1	1	Практическая работа, презентация
3.2	Фрагмент. Практическое задание № 2 «Примитив»	2	1	1	Практическая работа, презентация
3.3	Практическая работа с фрагментом	2	0	2	Практическая работа, устный опрос
3.4	Фрагмент. Практическое задание № 3 «Геометрия»	2	1	1	Практическая работа, презентация
3.5	Функционал программы «Компас-3D» - Деталь. Твёрдотельное моделирование	2	1	1	Практическая работа, презентация
3.6	Работа с твердотельным моделированием по модели	4	1	3	Практическая работа, устный опрос
3.7	Построение моделей в программе «Компас -3D»	6	0	6	Практическая работа, устный опрос
3.8	Разбор конкурсного задания «Космический спутник с солнечными панели»	2	0	2	Практическая работа, презентация
3.9	Практическая работа № 1 и № 2 «Изометрия»	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.10	Построение моделей и сборка модели. Функция сборки модели	6	2	4	Практическая работа, устный опрос
3.11	Построение и сборка модели по конкурсному заданию	4	0	4	Практическая работа, презентация, устный опрос
4.	Работа с ручным	4	2	2	

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	инструментом				
4.1	Изучение и принцип работы ручного инструмента Хайтек-цеха	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
4.2	Технологический проект изделия «Бизиборд»	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
5.	Аддитивные технологии	24	7	17	
5.1	Принцип работы 3D – принтера. Создание презентации по аддитивным технологиям	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
5.2	Изучение проблем при печати 3D- моделей и их решение	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
5.3	Работа со слайсером	4	1	3	Практическая работа, устный опрос
5.4	Работа с 3D - принтером	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
5.5	Работа с расширенным функционалом слайсера	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
5.6	Лабораторная работа № 1 «Первые этапы подготовки к печати» и № 2 «Калибровка и печать»	4	0	4	Практическая работа, устный опрос
5.7	Самостоятельная работа с 3D-принтером	4	0	4	Практическая работа, устный опрос
5.8	Разбор конкурсного задания «SubSat»	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
6	Векторная компьютерная графика	28	12	16	
6.1	Функционал программы. Работа с изображениями	4	1	3	Практическая работа, устный опрос
6.2	Практические работы по изученному функционалу	4	1	3	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	программы				
6.3	Изучение видов пазов. Работа с кейсом. Работа с подвижными моделями	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
6.4	Работа на лазерно-гравировальном станке. Изучение макетов.	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
6.5	Работа на лазерно-гравировальном станке. Разработка творческого проекта	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
6.6	Работа на лазерно-гравировальном станке. Работа над заданием	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
6.7	Работа над конкурсными заданиями	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
6.8	Изучение основ инженерии и изобретательская деятельность	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
6.9	Задачи ТРИЗ и их решение	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
7	Проектная деятельность	22	5	17	
7.1	Что такое проектная деятельность? Этапы создания проекта	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
7.2	Работа над примерным проектным заданием с защитой	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
7.3	Постановка проблемы	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
7.4	Концептуальный	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
7.5	Планирование	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
7.6	Аналитическая часть	2	0	2	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
7.7	Техническая и технологическая проработка	8	0	8	Практическая работа, устный опрос
7.8	Итоговая защита проекта	2	0	2	Презентация
7.9	Анализ защиты и работы над проектами	2	0	2	Устный опрос
	ИТОГО	136	44	92	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Вводный раздел

Тема 1.1. Знакомство с Хайтек. ТБ. Игра на сплочение

Теория: Организация и основные требования к занятиям в хайтек-цехе. Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в кабинете. Антикоррупционное просвещение. Устройство, принципы работы персонального компьютера, компьютерных сетей.

Практика: Выполнение тестовых заданий (входная аттестация). Изучение комплектующих компьютера. Работа с внутренними файлами компьютера и офисными приложениями. Выполнение заданий по работе с файловой системой и офисными приложениями.

Раздел 2. Введение в курс черчения

Тема 2.1. Чертеж. Графическое оформление чертежа. Построение примитивов. Нанесение размеров. Использование чертежными принадлежностями.

Теория: Способы графической передачи информации. Построение примитивных фигур. Правильное нанесение размеров. Правильное использование чертежных принадлежностей.

Практика: Выполнение чертежей.

Тема 2.2. Пошаговая работа с чертежом. Практическая работа №1.

«Построение первых чертежей»

Теория: Правила оформления технических чертежей.

Практика: Выполнение правильного оформленного технического чертежа.

Тема 2.3. Самостоятельная работа по чертежам

Практика: Выполнение правильного оформленного технического чертежа по заданию преподавателя.

Тема 2.4. Пошаговая работа с построением сложных чертежей.

Изометрия. Виды

Теория: Пошаговые этапы построения сложных моделей. Изучение изометрии. Изучение видов моделей.

Практика: Выполнение технического чертежа.

Тема 2.5. Практическая работа №2. «Построение объёмных примитивов»

Теория: Инструкция по выполнению практической работы

Практика: Выполнение технического чертежа.

Тема 2.6. Самостоятельная работа по изометрии

Теория: Инструкция по выполнению самостоятельной работы.

Практика: Выполнение технического чертежа по практическому заданию.

Тема 2.7. Знакомство с задачами ТРИЗ и их решение

Теория: Система знаний об изобретательстве и наборе творческих методов решения сложных задач.

Практика: Решение сложных задач.

Тема 2.8. Кейс «Колония на марсе»

Теория: Инструкция по работе с кейсом.

Практика: Решение кейса и составление презентации.

Тема 2.9. Практическая работа по черчению № 3 «Три проекции»

Теория: Инструкция по выполнению практической работы.

Практика: Собрать схему для изучения порогового напряжения. Работа с учебным набором Brick R.

Тема 2.10. Самостоятельная работа

Теория: Инструкция по выполнению самостоятельной работы.

Практика: Выполнение технического чертежа по практическому заданию.

Раздел 3. «Компас-3D» - моделирование

Тема 3.1. Функционал программы «Компас-3D» - Фрагмент. Практическая работа № 1 «Точечный рисунок»

Теория: Основные функции и возможности программы «Компас-3D» – Фрагмент. Двухмерное проектирование. Эскиз.

Практика: Построение примитивной модели.

Тема 3.2. Фрагмент. Практическое задание № 2 «Примитив»

Теория: Инструкция по выполнению практической работы

Практика: Самостоятельное построение модели по выданному заданию.

Тема 3.3. Практическая работа с фрагментом

Практика: Самостоятельное построение модели.

Тема 3.4. Фрагмент. Практическое задание № 3 «Геометрия»

Теория: Задание к практической работе

Практика: Самостоятельное построение модели по выданному заданию.

Тема 3.5. Функционал программы «Компас-3D» - Деталь. Твердотельное моделирование

Теория: Основные функции и возможности программы «Компас 3D» - Деталь. Построение моделей. Твердотельное моделирование.

Практика: Создание первых моделей.

Тема 3.6. Работа с твердотельным моделированием по модели

Теория: Основные функции и возможности программы «Компас 3D» - Деталь. Построение моделей. Твердотельное моделирование.

Практика: Создание первых моделей.

Тема 3.7. Построение моделей в программе «Компас -3D»

Практика: Закрепление пройденного материала. Создание технической детали.

Тема 3.8. Разбор конкурсного задания «Космический спутник с солнечными панели»

Практика: Создание технической создание детализированного спутника.

Тема 3.9. Практическая работа № 1 и № 2 «Изометрия»

Теория: Инструкция по выполнению практической работы

Практика: Создание технической детали по заданию практической работы.

Тема 3.10. Построение моделей и сборка модели. Функция сборки модели

Теория: Функционал программы «Компас-3D». Сборка.

Практика: Создание технической детали по заданию практической работы.

Тема 3.11. Построение и сборка модели по конкурсному заданию

Практика: Выполнение конкурсного задания.

Раздел 4. Работа с ручным инструментом

Тема 4.1. Изучение и принцип работы ручного инструмента Хайтек-цеха

Теория: Ручной инструмент и применение его под конкретные задачи

Практика: Создание артефакта своими руками.

Тема 4.2. Технологический проект изделия «Бизиборд»

Теория: Определение Бизиборда. Функционал. Применение. Алгоритм изготовления.

Практика: Создание модели «Бизиборда» своими руками.

Раздел 5. Аддитивные технологии

Тема 5.1. Принцип работы 3D – принтера. Создание презентации по аддитивным технологиям

Теория: Технические особенности оборудования аддитивных технологий. Техника безопасности при работе с 3D принтером. Работа с принтером, функции, основные технические устройства.

Практика: подготовка презентации по принципам работы и видов 3D - принтеров.

Тема 5.2. Изучение проблем при печати 3D- моделей и их решение

Теория: Технические особенности распечатки 3D - моделей.

Практика: Подготовка презентации по ошибкам при создании модели на 3D - принтере.

Тема 5.3. Работа со слайсером

Теория: Функционал программы слайсинга. Принцип работы принтера.

Практика: Подготовка собственной модели для печати. Проведение тестовой работы для оценки промежуточных результатов освоения программы.

Тема 5.4. Работа с 3D – принтером

Теория: Установка и подключение 3D-принтера. Загрузка пластика в экструдер. Настройка параметров печати. Печать 3D-модели. Обслуживание 3D-принтера. Решение проблем при печати.

Практика: Настройка 3D - принтера под свою задачу.

Тема 5.5. Работа с расширенным функционалом слайсера

Теория: Дополнительный функционал программы для слайсинга. Разбор ошибок при создании модели.

Практика: Настройка 3D - принтера под свою задачу.

Тема 5.6. Лабораторная работа № 1 «Первые этапы подготовки к печати» и № 2 «Калибровка и печать»

Практика: Самостоятельная работа с принтером. Выполнение лабораторной работы.

Тема 5.7. Самостоятельная работа с 3D- принтером

Практика: Самостоятельная работа с принтером. Выполнение лабораторной работы.

Тема 5.8. Разбор конкурсного задания «CubSat»

Теория: Разбор примера конкурсного задания

Практика: Выполнение лабораторной работы.

Раздел 6. Векторная компьютерная графика.

Тема 6.1. Функционал программы. Работа с изображениями

Теория: Применение компьютерной графики. Графические редакторы. Программа компьютерной графики: состав, особенности. Изменение изображений, работа с изображениями, подготовка изображения к гравировке.

Практика: Выполнение практической работы

Тема 6.2. Практические работы по изученному функционалу программы

Теория: Углубленные функции программы.

Практика: Выполнение практической работы.

Тема 6.3. Изучение видов пазов. Работа с кейсом. Работа с подвижными моделями

Теория: Виды пазов и крепление объёмных конструкций из фанеры. Подвижные модели из фанеры. Углубленные функции программы.

Практика: Разработка макета творческого проекта с использованием лазерно-гравировального станка.

Тема 6.4. Работа на лазерно-гравировальном станке. Изучение макетов.

Теория: Основы работы на лазерно-гравировальном станке.

Практика: Создание и изучение макетов.

Тема 6.5. Работа на лазерно-гравировальном станке. Разработка творческого проекта

Теория: Процесс лазерной гравировки. Область применения лазерных станков.

Практика: Разработка макета творческого проекта с использованием лазерно-гравировального станка.

Тема 6.6. Работа на лазерно-гравировальном станке. Работа над заданием

Теория: Инструкция по выполнению практической работы.

Практика: Разработка макета практического задания с использованием лазерно-гравировального станка.

Тема 6.7. Работа над конкурсными заданиями

Теория: Инструкция по выполнению конкурсных заданий.

Практика: Разбор конкурсного макета с использованием лазерно-гравировального станка.

Тема 6.8. Изучение основ инженерии и изобретательская деятельность

Теория: Методы изобретательской деятельности.

Практика: Решение инженерных задач, итогом которых становится появление «новых средств производства».

Тема 6.9. Задачи ТРИЗ и их решение

Теория: Методы изобретательской деятельности.

Практика: Решения проектных задач.

Раздел 7. Проектная деятельность

Тема 7.1. Что такое проектная деятельность? Этапы создания проекта

Теория: Проектная деятельность. Этапы создания проекта

Практика: Выбор темы проекта/кейса

Тема 7.2. Работа над примерным проектным заданием с защитой

Теория: Разбор проектов хай-тек

Практика: Создание презентации и выписывание основных пунктов проекта

Тема 7.3. Постановка проблемы

Теория: Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу.

Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи.

Практика: Определение и формулирование проблемной области, актуальной задачи.

Тема 7.4. Концептуальный

Теория: Основы технологии SMART. Целеполагание, формирование концепции решения.

Практика: Проработка, целей, задач, актуальности проекта

Тема 7.5. Планирование

Теория: Основы работы по технологии SCRUM.

Практика: Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.

Тема 7.6. Аналитическая часть

Практика: Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта.

Тема 7.7. Техническая и технологическая проработка

Практика: Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов.

Тема 7.8. Итоговая защита проекта

Практика: Презентация и защита проекта.

Раздел 7.9. Рефлексия

Практика: Рефлексия, определение перспектив проекта.

1.4. Планируемые результаты общеразвивающей программы

По окончании обучения по программе обучающиеся будут:

Предметные:

- знать и использовать техническую терминологию;
- знать и понимать принципы проектирования в САПР, основы создания и проектирования 2D- и 3D-моделей в программе «Компас-3D»;
- знать основы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) и понимать основные инженерные концепции;
- знать основы работы с текстовыми редакторами офисных пакетов приложений и графических редакторов;
- знать правила безопасной работы с аддитивными технологиями (3D-печать) и лазерным оборудованием.

Метапредметные результаты:

- уметь самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках;
- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения;
- знать и соблюдать правила безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием;
- знать основы проектной деятельности и владеть начальными навыками разработки проектов, включая постановку целей, планирование, анализ требований, разработку концепций и подготовку проектной документации
- уметь презентовать свой кейс/ проект;
- владеть навыками командной работы.

Личностные результаты:

- ответственно относиться к обучению;
- проявлять интерес к исследовательской и проектной деятельности;
- уметь планировать свои действия с учетом фактора времени;

— уважительно и доброжелательно относиться к другому человеку, его мнению, быть готовым вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Таблица 2

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
Вводный раздел						
1	Сентябрь	16.09 – 21.09	Групповая	2	Знакомство с Хайтек. ТБ. Игра на сплочение. Лекция на тему «Что значит быть честным?»	Практическая работа, тестирование
Введение в курс черчения						
2	Сентябрь	16.09 – 21.09	Индивидуальная	2	Чертеж. Графическое оформление чертежа. Построение примитивов. Нанесение размеров. Использование чертежными принадлежностями.	Практическая работа, устный опрос
3	Сентябрь	23.09 – 28.09	Индивидуальная	2	Пошаговая работа с чертежом. Практическая работа №1. «Построение первых чертежей»	Практическая работа, устный опрос
4	Сентябрь	23.09 – 28.09	Индивидуальная	2	Самостоятельная работа по чертежам	Практическая работа, устный опрос
5	Сентябрь/ Октябрь	30.09 – 05.10	Индивидуальная	2	Пошаговая работа с построением сложных чертежей. Изометрия. Виды	Практическая работа, устный опрос
6	Сентябрь/ Октябрь	30.09 – 05.10	Индивидуальная	2	Практическая работа №2. «Построение объёмных примитивов»	Устный опрос
7	Октябрь	07.10 – 12.10	Индивидуальная	2	Самостоятельная работа по изометрии	Практическая работа, презентация
8	Октябрь	07.10 – 12.10	Групповая	2	Знакомство с задачами ТРИЗ и их решение	Практическая работа, презентация
9	Октябрь	14.10 – 19.10	Индивидуальная	2	Кейс «Колония на марсе»	Практическая работа,

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
						презентация
10	Октябрь	14.10 – 19.10	Индивидуальная	2	Практическая работа по черчению № 3 «Три проекции»	Практическая работа, презентация
11	Октябрь	21.10 – 26.10	Индивидуальная	2	Самостоятельная работа	Практическая работа, презентация
«Компас-3D» - моделирование						
12	Октябрь	21.10 – 26.10	Групповая	2	Функционал программы «Компас-3D» - Фрагмент. Практическая работа № 1 «Точечный рисунок»	Практическая работа, презентация
13	Ноябрь	04.11– 09.11	Групповая	2	Фрагмент. Практическое задание № 2 «Примитив»	Практическая работа, презентация
14	Ноябрь	04.11– 09.11	Индивидуальная	2	Практическая работа с фрагментом	Практическая работа, устный опрос
15	Ноябрь	11.11– 16.11	Индивидуальная	2	Фрагмент. Практическое задание № 3 «Геометрия»	Практическая работа, презентация
16	Ноябрь	11.11– 16.11	Индивидуальная	2	Функционал программы «Компас-3D» - Деталь. Твердотельное моделирование	Практическая работа, презентация
17	Ноябрь	18.11– 23.11	Индивидуальная	2	Работа с твердотельным моделированием по модели	Практическая работа, устный опрос
18	Ноябрь	18.11– 23.11	Индивидуальная	2	Работа с твердотельным моделированием по модели	Практическая работа, устный опрос
19	Ноябрь/Декабрь	25.11– 30.11	Индивидуальная	2	Построение моделей в программе «Компас - 3D»	Практическая работа, устный опрос
20	Ноябрь/Декабрь	25.11– 30.11	Индивидуальная	2	Построение моделей в программе «Компас -3D»	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
21	Декабрь	02.12 – 07.12	Индивидуальная	2	Построение моделей в программе «Компас -3D	Практическая работа, устный опрос
22	Декабрь	02.12 – 07.12	Групповая	2	Разбор конкурсного задания «Космический спутник с солнечными панели»	Практическая работа, презентация
23	Декабрь	09.12 – 14.12	Групповая	2	Практическая работа № 1 и № 2 «Изометрия»	Практическая работа, устный опрос
24	Декабрь	09.12 – 14.12	Групповая	2	Построение моделей и сборка модели. Функция сборки модели	Практическая работа, устный опрос
25	Декабрь	16.12 – 21.12	Групповая	2	Построение моделей и сборка модели. Функция сборки модели	Практическая работа, устный опрос
26	Декабрь	16.12 – 21.12	Групповая	2	Построение моделей и сборка модели. Функция сборки модели	Практическая работа, устный опрос
27	Декабрь	23.12 – 28.12	Групповая	2	Построение и сборка модели по конкурсному заданию	Презентация
28	Декабрь	23.12 – 28.12	Групповая	2	Построение и сборка модели по конкурсному заданию	Практическая работа. Устный опрос
Работа с ручным инструментом						
29	Январь	13.01 – 18.01	Групповая	2	Изучение и принцип работы ручного инструмента Хайтек-цеа	Практическая работа, устный опрос
30	Январь	13.01 – 18.01	Индивидуальная	2	Технологический проект изделия «Бизиборд»	Практическая работа, устный опрос
Аддитивные технологии						
31	Январь	20.01 – 25.01	Индивидуальная	2	Принцип работы 3D – принтера. Создание презентации по аддитивным технологиям	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
32	Январь	20.01 – 25.01	Индивидуальная	2	Изучение проблем при печати 3D- моделей и их решение	Практическая работа, устный опрос
33	Январь/Февраль	27.01 – 01.02	Индивидуальная	2	Работа со слайсером	Практическая работа, устный опрос
34	Январь/Февраль	27.01 – 01.02	Индивидуальная	2	Работа со слайсером	Практическая работа, устный опрос
35	Февраль	03.02 – 08.02	Индивидуальная	2	Работа с 3D - принтером	Практическая работа, устный опрос
36	Февраль	03.02 – 08.02	Групповая	2	Работа с расширенным функционалом слайсера	Практическая работа, устный опрос
37	Февраль	10.02 – 15.02	Работа в малых группах	2	Лабораторная работа № 1 «Первые этапы подготовки к печати» и № 2 «Калибровка и печать»	Практическая работа, устный опрос
38	Февраль	10.02 – 15.02	Индивидуальная	2	Лабораторная работа № 1 «Первые этапы подготовки к печати» и № 2 «Калибровка и печать»	Практическая работа, устный опрос
39	Февраль	17.02 – 22.02	Индивидуальная	2	Самостоятельная работа с 3D- принтером	Практическая работа, устный опрос
40	Февраль	17.02 – 22.02	Индивидуальная	2	Самостоятельная работа с 3D- принтером	Практическая работа, устный опрос
41	Февраль/ Март	24.02 – 01.03	Индивидуальная	2	Разбор конкурсного задания «CubSat»	Практическая работа, устный опрос
42	Февраль/ Март	24.02 – 01.03	Индивидуальная	2	Разбор конкурсного задания «CubSat»	Практическая работа, устный опрос
Векторная компьютерная графика (CorelDRAW)						

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
43	Март	03.03 – 08.03	Индивидуальная	2	Функционал программы. Работа с изображениями	Практическая работа, устный опрос
44	Март	03.03 – 08.03	Индивидуальная	2	Функционал программы. Работа с изображениями	Практическая работа, устный опрос
45	Март	10.03 – 15.03	Индивидуальная	2	Практические работы по изученному функционалу CorelDraw	Практическая работа, устный опрос
46	Март	10.03 – 15.03	Индивидуальная	2	Практические работы по изученному функционалу CorelDraw	Практическая работа, устный опрос
47	Март	17.03 – 22.03	Индивидуальная	2	Изучение видов пазов. Работа с кейсом. Работа с подвижными моделями	Практическая работа, устный опрос
48	Март	17.03 – 22.03	Индивидуальная	2	Работа на лазерно-гравировальном станке. Изучение макетов.	Практическая работа, устный опрос
49	Март/Апрель	31.03 – 05.04	Индивидуальная	2	Работа на лазерно-гравировальном станке. Разработка творческого проекта	Практическая работа, устный опрос
50	Март/Апрель	31.03 – 05.04	Работа в малых группах	2	Работа на лазерно-гравировальном станке. Разработка творческого проекта	Практическая работа, устный опрос
51	Апрель	07.04 – 12.04	Работа в малых группах	2	Работа на лазерно-гравировальном станке. Работа над заданием	Практическая работа, устный опрос
52	Апрель	07.04 – 12.04	Работа в малых группах	2	Работа на лазерно-гравировальном станке. Работа над заданием	Практическая работа, устный опрос
53	Апрель	14.04 – 19.04	Работа в малых группах	2	Работа над конкурсными заданиями	Практическая работа, устный опрос
54	Апрель	14.04 – 19.04	Работа в малых группах	2	Работа над конкурсными заданиями	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
55	Апрель	21.04 – 26.04	Групповая	2	Изучение основ инженерии и изобретательская деятельность	Практическая работа, устный опрос
56	Апрель	21.04 – 26.04	Работа в малых группах	2	Задачи ТРИЗ и их решение	Практическая работа, устный опрос
Проектная деятельность						
57	Апрель/Май	28.04 – 03.05	Работа в малых группах	2	Что такое проектная деятельность? Этапы создания проекта	Практическая работа, устный опрос
58	Апрель/Май	28.04 – 03.05	Работа в малых группах	2	Работа над примерным проектным заданием с защитой	Практическая работа, устный опрос
59	Май	05.05 – 10.05	Работа в малых группах	2	Постановка проблемы	Практическая работа, устный опрос
60	Май	05.05 – 10.05	Работа в малых группах	2	Концептуальный	Практическая работа, устный опрос
61	Май	12.05 – 17.05	Работа в малых группах	2	Планирование	Практическая работа, устный опрос
62	Май	12.05 – 17.05	Работа в малых группах	2	Аналитическая часть	Практическая работа, устный опрос
63	Май	19.05 – 24.05	Работа в малых группах	2	Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос
64	Май	19.05 – 24.05	Работа в малых группах	2	Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос
65	Май/Июнь	26.05 – 31.05	Работа в малых группах	2	Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос
66	Май/июнь	26.05 – 31.05	Работа в малых группах	2	Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
67	Июнь	02.06 – 07.06	Работа в малых группах	2	Итоговая защита проекта	Презентация
68	Июнь	02.06 – 07.06	Групповая	2	Анализ защиты и работы над проектами	Устный опрос

2.2. Условия реализации общеразвивающей программы

2.2.1. Материально-техническое оснащение

Требования к помещению:

— помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» для учреждений дополнительного образования;

— качественное освещение;

— столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

— Устройство многофункциональное Pantum 6550NW;

— Ноутбук MSI Prestige 15 A12UD-225RU i7 1280P/16Gb/SSD1Tb/RTX 3050 Ti 4Gb/15.6"/IPS/FHD/W11Pro/silver;

— Источник бесперебойного питания Ippon Back Basic 1050;

— Интерактивная панель NEWLINE TRUTOUCH TT-8622Q ;

— Широкоформатный полноцветный принтер HP DesignJet T650 914 мм (5НВ10А);

— Режущий плоттер Vicsign HSQ630;

— Мышка для ноутбука(беспроводная) A4TECH Fstyler FG30;

— Промышленный пылесос тип 1 Starmix, iPulse L-1635 BASIC;

— Промышленный пылесос тип 2 STARMIX NSG uCLEAN ARDL 1445 ЕНР;

— Лазерный гравер учебный МиниМаркер2-M20 PA;

— Лазерный гравер “Speedy-100R”: Speedy-100R C60 (CO2 лазер 60 Вт);

— 3Д сканер RangeVision Spectrum;

— Фрезерный станок с ЧПУ учебный с принадлежностями Hover Mill 4axis;

— Фрезерный станок учебный FVV-30;

— Токарный станок SM - 300 E;

- Сверлильный станок PROMA E-1516b/230;
- Сверлильный настольный станок РТВ16В/230;
- Станок для заточки сверл ON-25;
- Точило PROMA BKS-2500;
- Паяльная станция MFR-1110 с паяльником MFR-H1-SC2;
- Паяльная станция для точечной сварки REXANT ZD-928 12-0135;
- Паяльная станция ELEMENT 702;
- Лабораторный источник питания TPR-3005-2D;
- 3D-принтер фотополимерный Anycubic Photon M3 Premium;
- 3D-принтер расширенного формата Stratex 350;
- 3Д принтер с двумя экструдерами 3Д принтер «Hover 3D DUO»;
- 3Д принтер учебный 3Д принтер «Hover 3D 2023»;
- Фрезерный станок учебный ЧПУ фрезерный станок Pluton Crafter S;
- Аккумуляторный многофункциональный инструмент (мультишуруповерт)

Einhell PXC VARRITO 4465160;

- Шуруповерт Metabo PowerMaxx BS Basic 10.8/12V;
- Клеевой пистолет Rexant 11мм 12-0111;
- Пила торцовочная Ryobi EMS305RG 5133002861;
- Сабельная пила Makita JR 3070 CT;
- Электролобзик Ryobi RJS850K 5133002217;
- Многофункциональный инструмент (гравер) Ryobi EHT150V

5133000754;

- Станочные тиски TLX для сверлильных станков 150мм тип 1 неповоротные ход 140мм;
- Тиски слесарные стационарные Энкор 125 мм 20085;
- Ручные ножницы по металлу КВТ НМ-20 58165 63025;
- Профессиональный набор инструментов OMBRA 94 предмета OMT94S12;
- Набор отверток расширенный;

- Набор метчиков и плашек в пластиковом кейсе ЗУБР МАСТЕР 28129-Н32_z01;
- Набор ключей THORVIK CWS0014 10-32 мм;
- Набор ручных инструментов Makita D-37194;
- Набор инструментов в чемодане TOPEX;
- Отвертка динамометрическая JTC-4625A;
- Осциллограф OWON SDS1052;
- UT804, Мультиметр цифровой True RMS, высокой точности, 4.5 разряда;
- Генератор сигналов/осциллограф/мультиметр портативный Hantek DSO-8202E;
- Генератор сигналов OBSOLETE;
- Логический анализатор с USB интерфейсом тип 1 Hantek 4032L;
- Логический анализатор с USB интерфейсом тип 2 LAP-C 16128;
- APPA 30R, Клещи токовые AC/DC;
- Мультиметр тип 1 ADMS7;
- Мультиметр тип 2 MAS830B;
- Штангенциркуль электронный ADA Mechanic 150 PRO A00380.

Расходные материалы:

- Whiteboard маркеры;
- Бумага писчая;
- Шариковые ручки;
- Permanent маркеры;
- Фанера;
- 3D пластик;
- Карандаши;
- Чертежный инструмент (набор).

Программное обеспечение:

- Компас 3D;
- Офисный пакет приложений.

2.2.2. Кадровое обеспечение

Теоретические и практические занятия реализуются педагогом дополнительного образования, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности согласно содержанию модулей.

Уровень образования: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю модулей базового уровня. Профессиональная категория: без требований к категории.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

способы и формы выявления результатов: практическая работа, устный опрос, тестирование, презентация;

способы и формы фиксации результатов: журнал посещаемости, ведомость успеваемости, проекты обучающихся;

способы и формы предъявления и демонстрации результатов: результаты выполнения учебных кейсов, выполнение итогового проекта, решение тестов.

Для зачисления на программу необходимо представить подтверждающий документ об окончании стартового уровня предшествующего модуля. Аттестация обучающихся проводится на основе накопленных баллов за промежуточные и итоговые работы (Приложение 1).

Промежуточная аттестация является итоговой суммой баллов по результатам освоения тем, разделов курса (модуля) образовательной программы базового уровня в соответствии с календарно-тематическим планом с использованием оценочных материалов (Приложение 2).

Итоговая аттестация включает защиту итогового учебного проекта (Приложение 3).

Оценка личностных и метапредметных результатов представлена в Приложении 4.

Сумма баллов результатов аттестации переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно Таблице 3. Программа считается освоенной при получении достаточного количества баллов в соответствии с уровнями.

Таблица 3 - Сумма баллов результатов аттестации

Итоговые баллы	Уровень освоения	Комментарии
0-20	Низкий	Программа не освоена. Недостающий уровень для перехода на программу следующего уровня. Рекомендуется повторное обучение по данной программе / сменить направление.
21-34	Средний	Программа освоена в достаточном объеме для продолжения обучения с корректировкой недостающих знаний/навыков. Может быть рекомендован для освоения программ следующего уровня.
35-45	Высокий	Программа освоена в полном объеме. Рекомендуется для перевода на следующий уровень программы

2.4. Методические материалы

В образовательном процессе используются следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- практический (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций и т. д; для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы обучающихся.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Образовательный процесс строится на следующих принципах:

— *Принцип научности.* Его сущность состоит в том, чтобы обучающийся усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

— *Принцип наглядности.* Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

— *Принцип доступности,* учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

— *Принцип осознания процесса обучения.* Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

— *Принцип воспитывающего обучения.* Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, фронтальная, групповая, работа в малых группах.

Виды занятий: в образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения обучающимся образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, лекция, опрос, практическая работа, размышление, презентации.

Формы организации учебного занятия: в образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита кейсов.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы: методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии.

2.5. Список литературы

Литература:

1. Рязанов, И. Основы проектной деятельности / И. Рязанов. — М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. — 52 с.
2. Тимирбаев, Д. Ф. Хайтек тулжит / Д. Ф. Тимирбаев. — М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. — 128 с.
3. Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17 / Д. В. Зиновьев. — М.: ДМК-Пресс, 2019. — 232 с.
4. Петин, В. В., Биняковский, А. А. Практическая энциклопедия Arduino / В. В. Петин, А. А. Биняковский. — М.: ДМК-Пресс, 2016. — 320 с.

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Герасимов, А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование / А. А. Герасимов. — М.: ДМК-Пресс, 2016. — 400 с.
2. Прахов, А. А. Самоучитель Blender 2.7 / А. А. Прахов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
3. Петров, В. М. Простейшие приёмы изобретательства / В. М. Петров. — М.: Солон-Пресс, 2016. — 132 с.
4. Берсел, А. Жизнь, как конструктор / А. Берсел. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 256 с.

Интернет-ресурсы:

1. Биккулова О. Что такое hard и soft skills? В чем разница? Что важнее? [Электронный ресурс], URL:<https://proforientator.ru/publications/articles/chto-takoe-hard-i-soft-skills-v-chem-raznitsa-chto-vazhnee.html> (дата обращения: 25.06.2024).

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации

Критерии оценки	Кол-во баллов
Промежуточная аттестация	20
Итоговая аттестация	25
ИТОГО	45

Пример промежуточного тестирования

**Всего 17 вопросов, максимум 20 баллов*

1. Вид технологии позиционирования печатающей головки, когда в конструкции используются три взаимно-перпендикулярные направляющие, вдоль каждой из которых двигается либо печатающая головка, либо основание модели: (1 балл)

- декартова
- при помощи трёх параллелограммов
- ручная
- автономная

2. Какие недорогие 3D-принтеры могут распечатывать часть собственных деталей: (1 балл)

- RepRap
- микропроцессор
- Picaso

3. Что из перечисленного НЕ является подходом к 3D-печати? (1 балл)

- обработка с числовым программным управлением (ЧПУ)
- моделирование наплавленного покрытия (FDM)
- фотополимеризация

4. Какой термин используется для описания 3D-печати, когда она используется для создания моделей для тестирования дизайна продукта? (1 балл)

- быстрое прототипирование (RP)
- быстрое моделирование прототипа (RPM)
- моделирование наплавленного покрытия (FDM)

5. Как назывался первый коммерчески успешный 3D-принтер, использующий струйный подход к быстрому созданию прототипов (RP)? (1 балл)

- персональный 3D-принтер V-Flash
- стереолитографический аппарат (SLA)
- создатель моделей

6. Какой из следующих подходов к 3D-печати предполагает расплавление материала, затем его охлаждение и затвердевание для формирования каждого нового слоя? (1 балл)

- спекание
- отверждение
- переплет

7. Какой из следующих подходов к 3D-печати позволяет воздействовать ультрафиолетовым излучением на жидкий полимер, чтобы превратить его в твердый пластик? (1 балл)

- фотополимеризация
- трехмерная печать в переплете
- моделирование наплавленного покрытия (FDM)

8. *Выбери один правильный ответ.*

8.1. При построении геометрических примитивов в КОМПАС-3D используется: (1 балл)

- а) меню;
- б) панель «Геометрия»;
- в) панель «Вид»

8.2. Для построения сложных геометрических контуров в КОМПАС-3D используют команду: (1 балл)

- а) – вспомогательная линия;
- б) – окружность;
- в) – Автолиния.

8.3. Для построения объекта, состоящего только из горизонтальных и вертикальных линий в КОМПАС-3D используют команду: (1 балл)

- а)  – ортогональное черчение;
- б)  – глобальные привязки;
- в)  – заливка

Вставьте пропущенное слово:

8.4. Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе познания (изучения) замещает объект-оригинал, сохраняя некоторые его важные для данного исследователя типичные черты, называют _____ (1 балл)

8.5. При аддитивном производстве используется _____ принцип создания объектов. (1 балл)

Ответьте на вопросы:

8.6. Что называют «экструзия»? (2 балла)

Дополните определение:

8.7. Филамент – это _____

(2 балла)

8.8. Материальные модели – это _____

_____ (2 балла)

8.9. Температура плавления пластика PLA составляет _____
(2 балла)

Оценочный лист для проведения итоговой аттестации

Критерий	Балл
<p>Постановка проблемы</p> <p>1 – Проблема нечетко сформулирована, отсутствует понимание её сути. 2 – Проблема сформулирована частично, имеются недостатки в определении ключевых аспектов. 3 – Проблема чётко и ясно сформулирована, все ключевые аспекты учтены.</p>	
<p>Командная работа: коммуникация и взаимодействие, использование методов и инструментов работы в команде</p> <p>1 – Вся работа была сосредоточена только на одном участнике, остальные самоустранились/не получили возможности поучаствовать в групповой работе 2 – Работа распределялась между участниками команды ситуативно 3 – Работа была распределена между участниками ситуативно согласно предварительной договоренности, задачи выполнялись в соответствии с установленным распределением</p>	
<p>Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов)</p> <p>1 – Часто допускаются ошибки в последовательности действий, не соблюдаются алгоритмы. 2 – Допускаются небольшие ошибки в последовательности, которые можно исправить, алгоритмы соблюдаются частично. 3 – Действия выполняются в правильной последовательности, ошибок не возникает, алгоритмы строго соблюдаются.</p>	
<p>Умение определения приоритета действий и планирование работы</p> <p>1 – Трудности с определением приоритетов, планирование работы отсутствует или неэффективно. 2 – Частично способен определить приоритеты, планирование работы имеется, но не всегда эффективно. 3 – Уверенно определяет приоритеты и планирует работу, эффективно распределяя время и ресурсы.</p>	
<p>Соблюдение сроков работы баллов</p> <p>0 - Сроки работы не соблюдены 1 - Сроки работы соблюдены</p>	
<p>Оригинальность решения</p> <p>1 – Решение стандартное, не содержит оригинальных идей. 2 – Решение включает некоторые оригинальные элементы, но в целом предсказуемо. 3 – Решение креативное и оригинальное, включает инновационные подходы.</p>	
<p>Концепция кейса (актуальность, целеполагание и т.п.)</p> <p>1 - Концепция слабо разработана, цели и задачи не ясны. 2 – Концепция разработана частично, имеются пробелы в целеполагании. 3 – Концепция полностью разработана, цели и задачи четко сформулированы, актуальны.</p>	

<p>Техническая и технологическая проработка продукта</p> <p>1 – Продукт технически и технологически слабо проработан, имеются существенные недостатки.</p> <p>2 – Продукт частично проработан, имеются незначительные недостатки.</p> <p>3 – Продукт технически и технологически полностью проработан, недостатков нет.</p>	
<p>Презентация кейса (выступление)</p> <p>1 – Сильно волнуется, много пауз, не знает о чём говорить, не смотрит на слушателей.</p> <p>2 – Общается с аудиторией, делает паузы, показывает волнение, но соблюдены ключевые точки.</p> <p>3 – Общается с аудиторией, не показывает волнение, паузы отсутствуют, рассказ ведёт последовательно, соблюдены ключевые точки: приветствие и подведение итога.</p>	

Итого _____ /25 баллов

Мониторинг достижения метапредметных и личностных результатов

Критерий	Балл
<i>Метапредметные результаты</i>	
<p>Умение самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках</p> <p>1 — Имеет трудности в нахождении информации, полная зависимость от помощи других.</p> <p>2 — Способен найти информацию, но возникают проблемы с её анализом и обработкой.</p> <p>3 — Уверенно и самостоятельно находит и анализирует информацию из разных источников.</p>	
<p>Умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения</p> <p>1 — Мысли изложены бессистемно, не может обосновать свою точку зрения.</p> <p>2 — Мысли изложены логично, но иногда нарушается последовательность. Способен обосновать свою точку зрения, но с трудом.</p> <p>3 — Мысли изложены четко и логично, уверенно отстаивает свою точку зрения с убедительными аргументами.</p>	
<p>Знание и соблюдение правил безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием</p> <p>1 — Постоянно нарушает правила безопасности.</p> <p>2 — Соблюдает правила безопасности, но иногда допускает ошибки.</p> <p>3 — Строго соблюдает правила безопасности</p>	
<p>Владение начальными, базовыми навыками проектной деятельности</p> <p>1 — Не владеет базовыми навыками проектной деятельности.</p> <p>2 — Владеет базовыми навыками проектной деятельности, но нуждается в помощи.</p> <p>3 — Уверенно применяет базовые навыки проектной деятельности самостоятельно.</p>	
<p>Умение презентовать свой кейс/проект</p> <p>1 — Презентация кейса неубедительная и неполная, затрудняется в ответах на вопросы.</p> <p>2 — Презентация кейса достаточно полная, но с недочетами в подаче информации.</p> <p>3 — Презентация кейса убедительная и структурированная, уверенно отвечает на вопросы.</p>	
<p>Владение навыками командной работы</p> <p>1 — Не может работать в команде, часто конфликтует с участниками.</p> <p>2 — Способен работать в команде, но иногда возникают трудности в координации.</p> <p>3 — Уверенно работает в команде, эффективно координирует свои действия с другими обучающимися.</p>	

Личностные результаты

Ответственное отношение к обучению, целеустремленность и организованность	
1 — К обучению относится небрежно, не проявляет целеустремленности. 2 — Проявляет интерес к обучению, но иногда испытывает трудности с организацией. 3 — Ответственно относится к обучению, всегда целеустремлен и организован.	
Проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности	
1 — Проявляет слабый интерес к исследовательской и проектной деятельности. 2 — Проявляет интерес, но иногда требует дополнительной мотивации. 3 — Проявляет активный интерес, инициативен в исследовательской и проектной деятельности.	
Умение планировать свои действия с учетом фактора времени	
1 — Не умеет планировать свои действия, часто не укладывается в сроки. 2 — Способен планировать свои действия, но иногда испытывает трудности с соблюдением сроков. 3 — Уверенно планирует свои действия и всегда укладывается в сроки.	
Уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, готовность к диалогу	
1 — Часто неуважителен к мнению других, избегает диалога. 2 — В целом уважителен, но иногда затрудняется в ведении диалога. 3 — Всегда уважителен и доброжелателен, активно участвует в диалогах и стремится к взаимопониманию.	
Итого _____ /30 баллов	

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум. Стартовый уровень (сетевая программа)» имеет техническую направленность.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, ГАНОУ СО "Губернаторский лицей" является организацией-участником, условия участия которой определяется на основании заключенного договора о сетевой форме реализации программ.

Обучение с использованием проектного метода в рамках базового уровня предполагает реализацию проектов, включенных во внеурочную деятельность организации-участника. Результаты проектов могут стать как самостоятельным продуктом, так и могут быть представлен в конкурсной деятельности, представляя организацию-участника.

В процессе освоения «Хайтек», обучающиеся получают знания об основах инженерии и изобретательства, сформируют навыки проектирования в САПР и создании 3D-моделей, узнают о классических технологиях обработки материала, научатся работать с простым ручным инструментом, на лазерном и аддитивном оборудовании.

Программа рассчитана на обучающихся с 13 – 15 лет.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Объём общеразвивающей программы: 136 часов.