

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ЧЕЛЯБИНСКОЙ
ОБЛАСТИ»

Обособленное подразделение
ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК "КВАНТОРИУМ" Г. МАГНИТОГОРСК

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ»
Протокол № 29 от 22.08.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий ГБУ ДО «ДЮТТ»
Халамов В.Н.
2022 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Хайтек 5: вводный модуль» Лазерные и аддитивные технологии

Направленность техническая

Срок освоения программы: полгода
Возрастная категория обучающихся: 12-17 лет

Автор-составитель: Ляшева Юлия Сергеевна
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Описание программы	3
1 Основные характеристики программы.....	7
1.1 Пояснительная записка	7
1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы.....	9
1.3 Календарный учебный график	10
1.4. Учебно-тематический план.....	10
1.5. Содержание учебного (тематического) плана обучения.....	12
1.6 Планируемые результаты.....	14
2 Организационно-педагогические условия реализации общеразвивающей программы	15
2.1 Условия реализации общеразвивающей программы	15
2.2 Форма аттестации	16
2.3 Оценочные и методические материалы	17
2.4 Список использованной литературы	19

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Описание программы «Лазерные и аддитивные технологии»

на 2022 - 2023 уч. год

Название программы	Хайтек вводный модуль. Лазерные и аддитивные технологии
Возраст обучающихся	12-17 лет
Длительность программы (в часах)	72 часа
Количество занятий в неделю	2 раза (по 2 часа) в неделю
Цель, задачи	Цель программы - формирование у учащихся предметной компетентности в области САД-моделирования, лазерных, машиностроительных и аддитивных технологий с использованием информационных компьютерных технологий, информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения. Задачи <i>Обучающие:</i> ● изучить основные понятия моделирования; ● овладеть практическими навыками работы с современным графическим программным средством Компас 3D и технологиями 3D печати; ● развить пространственное воображения учащихся при работе с 3D-моделями; ● изучить принципы работы на лазерном оборудовании, освоить базовые навыки работы с лазерным гравером; изучить принципы работы 3D сканера и 3D принтера, освоить базовые навыки подключения, настройки и работы с 3D сканером 3D принтером. <i>Развивающие:</i> ● содействовать развитию технического мышления, познавательной деятельности учащихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире; ● развить умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации; ● содействовать развитию умений творчески решать технические задачи; ● развить навыки ведения проекта, проявления компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбора наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий; ● развить навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.; ● развивать умение генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в

	решении конкретных задач; • содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности. <i>Воспитательные:</i> • формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении; • поощрять целеустремлённость, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность; • воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата; • привить навыки работы в группе; • поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества; • прививать культуру организации рабочего места; • воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.
Краткое описание программы	Данный курс развивает творческое воображение, конструкторские, изобретательские, научно-технические компетенции обучающихся и нацеливает на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации. Программа имеет техническую направленность, ориентирована на детей с разносторонними интересами. в соответствии с возрастом, характером и уровнем образования. Уровень освоения -вводный
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Так как модуль вводный первичные знания не обязательны
Результат освоения программы	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, 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 с ручным инструментом; • знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике. Личностные результаты: • формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности 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 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 и 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 педагога. • работать в группе и коллективе; • уметь рассказывать о проекте; • работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	Хакатон «Hack iN Home 2022» Всероссийский конкурс научно-технического и инновационного творчества "ШУСТРИК"

	3D-Online принтинг Всероссийский конкурс 3Дизайн
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Компьютерное оборудование: ● Персональные компьютеры с предустановленной операционной системой и специализированным ПО Профильное оборудование: ● 3D-принтеры учебные Hercules 2018 ● 3D-принтер UNI 250 ● 3Д сканирующее устройство учебное MakerBotDigitizer ● Система лазерной гравировки Speedy-100RC60 ● Лазерный станок STARTOS Программное обеспечение: ● Программное обеспечение САПР по 3Д моделированию
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Создание и реализация в образовательных учреждениях программ дополнительного образования в области 3D моделирования обеспечивает современного российского школьника определённым уровнем владения компьютерными технологиями, а также социально-экономической потребностью в обучении. Даёт дополнительные возможности для профессиональной ориентации обучающихся и их готовности к профессиональному самоопределению в области технических профессий. Занятия по 3D моделированию формируют знания в области технических наук, дают практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие и дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Занятия проводятся при помощи групповой формы организации обучения (индивидуально-коллективная). Группа делится на подгруппы. Основания для комплектации: личная симпатия, общность интересов, но не по уровням развития. При этом педагогу, в первую очередь, важно обеспечить взаимодействие детей в процессе обучения.

1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Хайтек вводный» разработана в детском технопарке «Кванториум» г. Магнитогорска согласно требованиям, следующих **нормативных документов**:

- Федерального Закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (редакция подготовлена на основе изменений, внесенных Федеральным законом от 11.06.2021 № 170-ФЗ);

- Распоряжение Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-Р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 – 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

- Указ Президента Российской Федерации «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. № 143);

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

- Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);

- Федеральный проект, действующий в рамках нацпроекта «Образование»: "Успех каждого ребенка"

- Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" №3 от 07.12.2018г.

- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанных Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО Дополнительное профессиональное образование «Открытое образование»;

- Закона Челябинской области от 29.08.2013 года № 515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (с изменениями на 02.11.2021г.);

- Устава ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ "О показателях, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющих образовательную деятельность по дополнительным профессиональным программам" от 15.04.2019 г. № 31н;

- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41);

- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах, реализуемых ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области» (Утверждено приказом ДЮТТ 01.06.2022 г.).

В ходе занятий по программе «Хайтек вводный» дети получают навыки работы на высокотехнологическом оборудовании, познакомятся с теорией решения изобретательских

задач. основами инженерии, выполняют работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности высокотехнологического оборудования и способы его практического применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения.

Программа имеет **техническую направленность**, ориентирована на детей с разносторонними интересами, в соответствии с возрастом, характером и уровнем образования. Новизна заключается в том, что освоение технологий обработки материалов производится в контексте проектно-исследовательской и проектно-продуктивной деятельности, в ходе реализации которой обучающиеся актуализируют и получают знания в области таких дисциплин, как: математика, физика, основы проектирования и машиностроения и 3d моделирование.

Уровень освоения – **вводный**.

Актуальность программы обусловлена ее направленностью на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики, которые повсеместно используются в различных сферах деятельности и становятся все более значимыми для полноценного развития личности. Данный курс развивает творческое воображение, конструкторские, изобретательские, научно-технические компетенции обучающихся и нацеливает на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Педагогическая целесообразность данной программы:

Программа «Хайтек вводный» реализует профессиональные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности.

Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодёжного технологического предпринимательства.

На занятиях применяется групповая форма обучения, при которой на занятии создаются небольшие группы примерно из трех или пяти учащихся для совместной работы.

Такая форма обучения позволяет организовать самостоятельную работу, формировать у обучающихся умения коллективно и индивидуально выполнять ее, оценивать полученные результаты. Работа ребенка в группе сверстников развивает интерес к изучаемому и пройденному материалу, а также хорошо развивает универсальные учебные действия, необходимые для осмысления и систематизации знаний.

Использование группового обучения вносит разнообразие в традиционную организацию учебного процесса, что способствует развитию отношений между педагогом и группой обучающихся, а также между ребятами, объединенными общей целью и содержанием и результатом групповой деятельности. Групповая работа развивает способность смотреть на себя, на свою деятельность со стороны. Групповую работу можно организовать как по единому для всех групп заданию, так и дифференцированно.

Такая форма обучения способствует формированию навыков сотрудничества, делового общения, взаимопомощи, взаимопонимания, учит уважать ценности и правила, выслушивать мнения других, а также иметь собственное мнение и отстаивать позицию. Правильно организованная работа в группах развивает творческое мышление, повышает самооценку и самоуважение. Наконец, при разделении класса на небольшие группы на уроке задействованы все учащиеся.

Отличительные особенности дополнительной общеразвивающей программы «Хайтек вводный» является модульное обучение. По содержанию модули делятся на

предметные, непосредственно связанные с областью знаний/ «Модуль» - структурная единица образовательной программы, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к результатам обучения.

Каждый модуль состоит из кейсов, направленных на формирование определенных компетенций (hard и soft). Результатом каждого кейса является «продукт» (групповой, индивидуальный), демонстрирующий сформированность компетенций.

Кейс – история, описывающая реальную ситуацию, которая требует проведения анализа, выработки и принятия обоснованных решений. Кейс включает набор специально разработанных учебно-методических материалов. Кейсовые «продукты» могут быть самостоятельным проектом по результатам освоения модуля, или общего проекта, по результатам всей образовательной программы.

Модули и кейсы различаются по сложности и реализуются по принципу «от простого к сложному». По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний.

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность.

Адресат программы. Дополнительная общеразвивающая программа «Хайтек вводный» предназначена для детей в возрасте 12-17 лет.

Форма обучения: очная.

Срок реализации программы – 72 часа;

Режим занятий: количество учебных часов за полгода – 72 часа;

2 занятия в неделю по 2 академических часа;

Структура двухчасового занятия:

40 минут – рабочая часть;

10 минут – перерыв (отдых);

40 минут – рабочая часть.

Наполняемость группы – 10 человек.

Формы организации образовательного процесса: групповая.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы - формирование у учащихся предметной компетентности в области CAD-моделирования, лазерных, машиностроительных и аддитивных технологий с использованием информационных компьютерных технологий, информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения.

Задачи

Обучающие:

- изучить основные понятия моделирования;
- овладеть практическими навыками работы с современным графическим программным средством Компас 3D и технологиями 3D печати;
- развить пространственное воображения учащихся при работе с 3D-моделями;

- изучить принципы работы на лазерном оборудовании, освоить базовые навыки работы с лазерным гравером;

- изучить принципы работы 3D сканера и 3D принтера, освоить базовые навыки подключения, настройки и работы с 3D сканером 3D принтером.

Развивающие:

- содействовать развитию технического мышления, познавательной деятельности учащихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире;

- развить умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации;

- содействовать развитию умений творчески решать технические задачи;

- развить навыки ведения проекта, проявления компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбора наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;

- развить навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;

- развивать умение генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в решении конкретных задач;

- содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности.

Воспитательные:

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;

- поощрять целеустремлённость, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;

- воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;

- привить навыки работы в группе;

- поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;

- прививать культуру организации рабочего места;

- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

1.3. Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2022 - 2023	18	72	2 раза в неделю по 2 часа

1.4. Учебно-тематический план

№	Наименование раздела,	Кол-во, ч	
---	-----------------------	-----------	--

п/п	тема	всего	практика	теория	Форма аттестации/контроля
Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии		6	2	4	
1	Тема 1.1 Вводное занятие. Что такое изобретение, изобретательство, ТРИЗ.	2		2	Устный опрос
2	Тема 1.2 Приемы активизации мышления, методы интуитивного поиска	2	1	1	Устный опрос
3	Тема 1.3 Теория решения изобретательских задач	2	1	1	Устный опрос
Раздел 2. Аддитивные технологии		40	28	12	
4	Тема 2.1. Основные понятия и история развития аддитивных технологий. Типы 3д принтеров. Техника безопасности.	4	2	2	Презентация о технологии 3д печати
5	Тема 2.2 3д моделирование. Интерфейс программы, Основные операции.	18	12	6	Готовая 3д модель
6	Тема 2.3 Сборка	6	4	2	Готовая сборка. анимация сборки
7	Тема 2.4 Проектирование изделий из листового материала	2	1	1	Готовая 3д модель
8	Тема 2.5 Изготовление 3д модели методом аддитивных технологий. G – код. Печать на 3д принтере	2	1	1	Готовое изделие
9	Кейс «Создание элементов настольной игры «Заколдованная страна» (замки, объемные фигуры и др.). Применение аддитивных технологий	6	6	-	Готовый элемент настольной игры
10	Защита работы	2	2	-	Презентация работы

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации/контроля
		всего	практика	теория	
Раздел 3. Лазерные технологии		26	19	7	
11	Тема 3.1 Введение. Техника безопасности при работе на лазерном станке.	2		2	Устный опрос
12	Тема 3.2 Интерфейс программы CorelDRAW. Полезные инструменты.	2	1	1	Устный опрос
13	Тема 3.3 Работа с основными инструментами при создании макетов	2	1	1	Готовый макет
14	Тема 3.4 Подготовка векторов и чертежей для лазерного станка	2	1	1	Готовый макет
15	Тема 3.5 Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW. Работа с узлами (типы узлов, назначение).	2	1	1	Готовый макет
16	Тема 3.6 Технология лазерной резки и гравировки. Дерево, Акрил	2	2		Готовое изделие
17	Тема 3.7 Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки	2	1	1	Готовое изделие
Раздел 4. Проектирование разработки		10	10		Готовый проект
Итоговое занятие		2	2		Защита проекта
Итого		72	49	23	Готовый проект

1.5. Содержание программы

Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии

Тема 1.1. Вводное занятие. Что такое изобретение, изобретательство, ТРИЗ

Теория. Что такое инновационный проект и инновационная разработка (новый продукт). Как нужно правильно проектировать собственную разработку.

Тема 1.2 Приемы активизации мышления. Методы интуитивного поиска.

Теория. Мозговой штурм. Синектика. Метод фокальных объектов и др.

Практика. Разработка новых объектов, новых свойств, неожиданных применений.

Тема 1.3 Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Теория. Основные инструменты изобретателя. Системный оператор, алгоритм решения изобретательских задач, типовые приемы изобретательства, стандарты на решение изобретательских задач.

Практика. Практическое применение инструментов ТРИЗ для решения проблем, для разрешения противоречий, для создания новых объектов

Раздел 2. Аддитивные технологии

Тема 2.1. Основные понятия и история развития аддитивных технологий. Типы 3D принтеров. Техника безопасности.

Теория: Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3D печати.

Практика: Подготовить рассказ об одной из технологий 3D печати с использованием мультимедиа презентации.

Тема 2.2 3D моделирование. Интерфейс программы. Основные операции.

Теория Работа с эскизами. Основные понятия. Операция выдавливание, вращение, сдвиг, лофт. Массивы: Прямоугольный, Круговой. Зеркальное отражение. Рабочие элементы Плоскость, Ось, Точка. Инструменты скругления и фасок. Инструмент Оболочка. Особенности использования.

Практика Создание геометрии эскиза: объекты эскиза, инструменты эскиза, вспомогательные объекты. Использование геометрических зависимостей. Ошибки эскиза Редактирование эскиза, Создание 3D моделей.

Тема 2.3 Сборка

Теория: Основные понятия. Принципы создания сборок.

Практика: Создание компонентов сборки. Размещение компонентов сборки. Наложение и редактирование зависимостей. Анимация сборки.

Тема 2.4 Проектирование изделий из листового материала

Теория Основные понятия Настройка параметров листового материала Инструменты создания и редактирования изделий листового материала

Практика Создание развертки. Создание чертежа развертки

Тема 2.5. Изготовление 3D модели методом аддитивных технологий. G – код. Печать на 3D принтере

Теория: Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели.

Практика: Подготовка к печати и печать 3D модели с использованием разных программ.

Кейс Создание элементов настольной игры «Заколдованная страна» (замки, объемные фигуры и др.). Применение аддитивных технологий

Практика: Индивидуальная проектная работа.

Защита работы

Практика: Презентация готовой модели

Раздел 3. Лазерные технологии

Тема 3.1 Введение. Техника безопасности при работе на лазерном станке.

Теория: Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом. Введение в компьютерную графику.

Тема 3.2 Интерфейс программы CorelDRAW. Полезные инструменты.

Теория Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения. Настройка рабочего стола.

Практика Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов. Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков.

Тема 3.3 Подготовка векторов и чертежей для лазерного станка

Теория Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW. Копирование объектов, создание зеркальных копий. Трассировка растрового изображения в CorelDRAW.

Практика Создание макета для лазерной резки. Основы макетирования

Тема 3.4 Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW. Работа с узлами (типы узлов, назначение).

Теория Инструмент Форма. Обзор инструментов Ломаная линия, Кривая через 3 точки, В-сплайн

Практика Создание макета для лазерной резки.

Тема 3.5 Технология лазерной резки и гравировки. Дерево. Акрил.

Теория Массив дерева. Фанера. Технология гравировки по дереву. Технология векторной резки древесины. Технология гравировки акрила. Технология векторной резки акрила

Тема 3.6 Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки

Теория Фокусирующая линза и фокусное расстояние. Глубина фокуса, диаметр фокусного пятна, материалы линз. Скорость резки и гравировки различных материалов.

Практика Настройка необходимых параметров для резки и гравировки древесины и акрила.

Раздел 4 . Проектирование разработки

Теория. Проектная деятельность. Этапы проекта. Алгоритм работы над проектом.

Практика. Разработка индивидуальных или групповых изобретательских проектов. Подготовка к защите проектов.

Итоговое занятие

Практика. Защита проектов. Подведение итогов

1.6 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, 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 с ручным инструментом;
- знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности 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 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 и 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 педагога.

- работать в группе и коллективе;

- уметь рассказывать о проекте;

- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

- Персональный компьютер для учащихся с необходимым программным обеспечением

- 3D-принтер Hercules 2018

- Лазерный гравер Speedy Trotec

- Паяльное оборудование

- Лекционный класс с мультимедийным оборудованием, оснащённый для обучения 10 человек

Программное обеспечение

- Программное обеспечение САПР по 3D моделированию

- Презентационное оборудование

- Интерактивный комплект

Информационное обеспечение

<http://today.ru> – энциклопедия 3D печати

<http://3dprint.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw

<http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике

<https://youtu.be/-amK3LXprC8> –принципы работы на лазерном станке

Кадровое обеспечение

Требования к образованию и обучению:

– высшее или среднее профессиональное образование, или успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам, соответствующим дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, реализуемым учреждением дополнительного образования.

Особые условия допуска к работе:

– успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации;
– прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров;

– отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью.

Необходимые умения:

– осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе;

– создавать условия для успешного освоения обучающимися программы;

– устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии;

– готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования;

– анализировать результаты образовательной деятельности;

– эффективно взаимодействовать с коллективом.

Необходимые знания

– нормативно-правовая база в области образования;

– техники и приемы общения, вовлечения в деятельность;

– принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

2.2 ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учета результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдений, отслеживания динамики развития учащихся.

Итоговая аттестация:

Итоговая аттестация проводится в форме защиты выполненных кейсов и/или проекта. Итоговая работа демонстрирует умения реализовывать свои замыслы, творческий подход в выборе решения, умение работать с подготовительным материалом, эскизами, литературой, сетевыми источниками. Тема итоговой работы выбирается обучающимся самостоятельно и согласовывается с педагогом. Выполнение итоговой работы оценивается по следующим параметрам.

Набранные баллы	Уровень освоения
0-50	Низкий
50-75	Средний
75-100	Высокий

Описание критериев

«высокий уровень»- обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

«средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

«низкий уровень»- обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

В конце обучения проводится защита проектов. Защита проектов проводится в лектории на «Ярмарке проектов»

2.3 ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения обучающихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы, методы и виды оценки:

- кейсы (проекты), практические работы (для промежуточного и итогового оценивания обучающихся);
- тесты (обобщающее занятие по завершению разделов и по итогам года);
- анализ деятельности обучающихся по критериям (для промежуточного оценивания).

Образовательные технологии и методики, используемые в ходе изучения программы

Приоритетными методами обучения являются упражнения, практические работы, выполнение проектов:

- дифференцированное обучение;
- практические методы обучения;
- проектные технологии;
- технология применения средств ИКТ в предметном обучении;
- технология организации самостоятельной работы;
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

Формы организации образовательного процесса: групповая.

Формы организации учебного занятия:

- Лекция;
- Инструктажи, беседы, разъяснения;
- познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Практическая работа;
- Учебная игра;
- Тематические задания по подгруппам;
- Решение технических задач, проектная работа.
- Защита проекта.

Виды учебной деятельности: образовательная, творческая, исследовательская

Образовательные технологии:

Современный уровень дополнительного образования характеризуется тем, что в рамках обучения широко применяются различные формы организации коллективной, познавательной деятельности как фронтальные, так и групповые.

При правильном педагогическом руководстве и управлении эти формы позволяют реализовать основные условия коллективности: осознание общей цели, целесообразное распределение обязанностей, взаимную зависимость и контроль.

Групповая работа требует временного разделения класса на группы для совместного решения определённых задач. Ученикам предлагается обсудить задачу, наметить пути ее решения, реализовать их на практике и, наконец, представить найденный совместно результат. Эта форма работы лучше, чем фронтальная, обеспечивает учет индивидуальных особенностей учащихся, открывает большие возможности для кооперирования, для возникновения коллективной познавательной деятельности.

Технология коллективного взаимообучения применяется для изучения нового материала и обобщения, систематизации, углубления знаний. Эта технология, как и любая технология коллективных занятий, требует наличия развитых общеучебных умений и навыков учащихся и умений работать в парах сменного состава.

Основной принцип технологии коллективного взаимообучения – принцип сотрудничества. Принцип непрерывной и безотлагательной передачи полученных знаний друг другу – это тот рычаг, который приводит к массовому и качественному знанию учебного материала.

При использовании групповых технологий на уроках и во внеурочное время происходит увеличение учебного актива учащихся.

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной и коммуникативной компетентностей обучающихся.

Дидактические материалы:

Дидактический материал подбирается и систематизируется в соответствии с учебно-тематическим планом (по каждой теме), возрастными и психологическими особенностями обучающихся, уровнем их развития и способностями.

2.4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черчение. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа: Астрель, 2019. – 221 с., ил.
2. Дмитрий Зиновьев «Самоучитель (учебник) Autodesk Inventor. <https://www.autodesk-lessons.ru/samouchitel-inventor>.
3. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества: учебное пособие / А.И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 364 с.
4. Зубарев, Ю.М. Введение в инженерную деятельность. Машиностроение: учебное пособие / Ю.М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 232 с.
5. Компьютерная графика в САПР: учебное пособие / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Треяль, О.А. Коршакова. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 196 с.
1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования – <http://standart.edu.ru>
2. Социальная сеть работников образования – <http://nsportal.ru>
3. Сайт компании АСКОН - <http://edu.asscon.ru>

Электронные ресурсы:

1. Дмитрий Зиновьев «Самоучитель (учебник) Autodesk Inventor. <https://www.autodesk-lessons.ru/samouchitel-inventor>
2. <https://laser-machine.ru/articles/instrukciya-po-rabote-s-lazernym-stankom> - инструкции по работе с лазерным станком
3. Компас 3D – уроки для начинающих <https://youtu.be/zC6wstX5huI>
4. Inventor – видео уроки <https://youtu.be/nC21Dv1430I>
5. Тинкеркад - уроки для начинающих <https://yandex.ru/video/preview/5513086988834814634>
6. <https://habrahabr.ru/post/196182/> — короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель.
- 1.

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий учебной части/методист

«__» _____ 202__ г.

Лист изменений в программе на 202__ г.

№	Раздел программы	Внесённые изменения
1.	Титульный лист	
2.	Пояснительная записка	
3.	УП и содержание программы	
4.	Календарный учебный график	
5.	Условия реализации программы	
6.	Формы аттестации. Оценочные материалы	
7.	Методическое обеспечение	
8.	Список литературы	

Все изменения программы рассмотрены и одобрены на заседании педагогического / методического совета ДТ «Кванториум»

«__» _____ 202__ г., протокол №__.