

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 № 14 от « 16 » август 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ГБУ ДО «ДЮТТ»
Хайтес В.Н.

Хайтес В.Н.

— 2022 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Хайтек 2: вводный модуль» 3D моделирование и прототипирование

Направленность: техническая

Срок освоения программы: 1 год

Возрастная категория обучающихся: 12-17 лет

Автор-составитель: Ляшева Юлия Сергеевна
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	3
1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	6
1.1. Пояснительная записка	6
1.2 Цель и задачи программы	8
1.3. Календарный учебный график	9
1.4. Учебно-тематический план	9
1.6 Планируемые результаты	12
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	14
2.1 Условия реализации программы	14
2.2 Форма аттестации обучающихся	15
2.3 Оценочные и методические материалы	15
2.4 Список литературы	17

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Описание программы «Хайтек вводный модуль. 3D моделирование и прототипирование»

на 2022 - 2023 уч. год

Название программы	Хайтек вводный модуль. 3D моделирование и прототипирование
Возраст обучающихся	12-17 лет
Длительность программы (в часах)	72 часа
Количество занятий в неделю	1 раз (2 часа) в неделю
Цель, задачи	Цель: создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развить творческие способности обучающихся. Задачи <i>Обучающие:</i> • изучить основные понятия моделирования; • овладеть практическими навыками работы с современным графическим программным средством Компас 3D (Inventor) и технологиями 3D печати; • развить пространственное воображения учащихся при работе с 3D-моделями; • изучить принципы работы 3D сканера и 3D принтера, освоить базовые навыки подключения, настройки и работы с 3D сканером 3D принтером; • овладение умениями применять, анализировать, преобразовывать 3D-модели реальных объектов, используя при этом информационные и коммуникационные технологии. <i>Развивающие:</i> • создавать трехмерные модели; • работать с 3D принтером, 3D сканером. • развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел; • развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей; • развивать умения творчески подходить к решению задачи; • стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка. • способствовать развитию интереса к технике, моделированию. <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

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 № 19 от «14» Августа 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

директор ГБУ ДО «ДЮТТ»

Халамов В.Н.

... 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Хайтек 2: вводный модуль» 3D моделирование и прототипирование

Направленность: техническая

Срок освоения программы: 1 год
Возрастная категория обучающихся: 12-17 лет

Автор-составитель: Ляшова Юлия Сергеевна
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	3
1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	6
1.1. Пояснительная записка	6
1.2 Цель и задачи программы	8
1.3. Календарный учебный график	9
1.4. Учебно-тематический план	9
1.6 Планируемые результаты	12
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	14
2.1 Условия реализации программы	14
2.2 Форма аттестации обучающихся	15
2.3 Оценочные и методические материалы	15
2.4 Список литературы	17

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Описание программы «Хайтек вводный модуль. 3D моделирование и прототипирование»

на 2022 - 2023 уч. год

Название программы	Хайтек вводный модуль. 3D моделирование и прототипирование
Возраст обучающихся	12-17 лет
Длительность программы (в часах)	72 часа
Количество занятий в неделю	1 раз (2 часа) в неделю
Цель, задачи	Цель: создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развить творческие способности обучающихся. Задачи <i>Обучающие:</i> • изучить основные понятия моделирования; • овладеть практическими навыками работы с современным графическим программным средством Компас 3D (Inventor) и технологиями 3D печати; • развить пространственное воображения учащихся при работе с 3D-моделями; • изучить принципы работы 3D сканера и 3D принтера, освоить базовые навыки подключения, настройки и работы с 3D сканером 3D принтером; • овладение умениями применять, анализировать, преобразовывать 3D-модели реальных объектов, используя при этом информационные и коммуникационные технологии. <i>Развивающие:</i> • создавать трехмерные модели; • работать с 3D принтером, 3D сканером. • развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел; • развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей; • развивать умения творчески подходить к решению задачи; • стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка; • способствовать развитию интереса к технике, моделированию. <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	<i>Предметные результаты:</i> • 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 аддитивном оборудовании; • умение самостоятельно работать с 3D-принтером; • знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике. <i>Личностные результаты.</i> • 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). <i>Метапредметные результаты:</i> ● 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 учителя; ● 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 прайтинг Всероссийский конкурс 3Дизайн
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Компьютерное оборудование: ● Персональные компьютеры для работы с 3Д моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО Профильное оборудование: ● 3D-принтеры учебные Hercules 2018 ● Сканер Shining 3D Einscan-Pro+ Программное обеспечение: ● Программное обеспечение САПР по 3Д моделированию
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Программа дополнительного образования в области 3D моделирования обеспечивает современного российского школьника определенным уровнем владения компьютерными технологиями, а также социально-экономической потребностью в обучении. Дает 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

1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Хайтек: вводный модуль. 3D моделирование и прототипирование» 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» дети получают навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, поймут особенности и возможности высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения.

Направленность Программа имеет **техническую** направленность, ориентирована на детей с разносторонними интересами, в соответствии с возрастом, характером и уровнем образования.

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 цех» 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 молодежного технологического предпринимательства.

Педагогическая целесообразность программы заключается в следующем:

- включение ребят в совместную деятельность при выполнении задач проекта (командообразование, понимание взаимного усиления результата при интеграции в проектной команде, обучение деловой коммуникации);

- запуск самостоятельной деятельности учащихся в режиме производственных отношений (сделать так, чтобы руководитель проектной команды был нужен обучающимся лишь для получения консультаций, экспертной оценки результатов проекта).

На занятиях применяется групповая форма обучения, при которой на уроке 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, высказывать 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 цех» 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 определённых 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.

Адресат программы. Дополнительная общеразвивающая программа «Хайтек цех» предназначена для детей в возрасте 12-17 лет, без ограничений возможностей здоровья.

Форма обучения: очная.

Срок реализации программы – 72 часа.

Режим занятий: количество учебных часов за год – 72 часа.

1 занятие 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: создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развитие творческие способности обучающихся.

Задачи

Обучающие:

- изучить основные понятия моделирования;
- овладеть практическими навыками работы с современным графическим программным средством Компас 3D (Inventor) и технологиями 3D печати;
- развить пространственное воображения учащихся при работе с 3D-моделями;
- изучить принципы работы 3D сканера и 3D принтера, освоить базовые навыки подключения, настройки и работы с 3D сканером 3D принтером;
- овладение умениями применять, анализировать, преобразовывать 3D-модели реальных объектов, используя при этом информационные и коммуникационные технологии.

Развивающие:

- создавать трехмерные модели;
- работать с 3D принтером, 3D сканером.
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;

- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
 - стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
 - способствовать развитию интереса к технике, моделированию.
- Воспитательные:*
- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
 - поощрять целеустремленность, 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	36	72	1 раза в неделю по 2 часа

1.4. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации/контроля
		всего	практика	теория	
Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии		10	4	6	
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	4	2	2	Устный опрос
3	Тема 1.3 Теория решения изобретательских задач	4	2	2	Устный опрос
Раздел 2. Аддитивные технологии		40	28	12	

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации/контроля
		всего	практика	теория	
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 Промежуточное тестирование
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 робота» (составные элементы робота). Применение аддитивных технологий	6	6	-	Готовый элемент
10	Защита работы	2	2	-	Презентация работы
Раздел 3. 3д прототипирование		22	18	4	
11	Тема 3.1 Техника безопасности. Устройство и принцип работы 3д сканера.	2	1	1	Устный опрос
12	Тема 3.2 Технология 3д сканирования	2	1	1	Устный опрос

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации/контроля
		всего	практика	теория	
13	Тема 3.3 Сканирование объектов. Постобработка отсканированных моделей. Печать готовых моделей на 3д принтере	4	4	-	Готовая модель
	Тема 3.4 Проектирование разработки	12	10	2	Готовый проект
	Итоговое занятие	2	2		Защита проекта
	Итого	72	52	20	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? Что такое прототипирование.

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 3д 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 презентаций.

Тема 2.2 3д 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 3д 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 3д модели методом аддитивных технологий. G – код. Печать на 3д 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. 3д прототипирование

Тема 3.1 Техника безопасности. Устройство и принцип работы 3д сканера.

Теория: Все о технологии 3д сканирования. Оборудование и его возможности

Практика: Настройка и калибровка оборудования.

Тема 3.2 Технология 3д сканирования

Теория: Контактная, бесконтактная. Устройство. Принцип работы

Практика: Методы сканирования

Тема 3.3 Сканирование объектов. Постобработка отсканированных моделей. Печать готовых моделей на 3д принтере.

Практика: склейка сканов в единую модель и финишная доработка моделей.

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 аддитивном оборудовании;
- умение самостоятельно работать с 3D-принтером;
- 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).

Прогнозируемые результаты

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 учителя.
- 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 программы

Материально-техническое обеспечение

Компьютерное оборудование:

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

Профильное оборудование:

- 3D-принтеры учебные Hercules 2018
- 3D-принтер UNI 250
- 3D сканирующее устройство учебное MakerBotDigitizer
- Паяльные станции

Программное обеспечение:

- Программное обеспечение САПР по 3D моделированию
- Презентационное оборудование
- Интерактивный комплект

Информационное обеспечение

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

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

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

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 обучающихся

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

В середине обучения проводится **промежуточный контроль** в виде теста по пройденному материалу. При контроле обучающихся могут быть зачтены:

- участие в соревнованиях разных уровней (творческое объединение, городской, региональный, межрегиональный, всероссийский, международный);
- достижения обучающихся, полученные ими в ходе творческой деятельности при выполнении проектных работ,

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 параметров

«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.

Формы образовательного процесса:

- Лекция;
- Практическая работа;
- Творческий проект;
- Учебная игра;
- Тематические задания по подгруппам;
- Защита проекта.

Форма организации учебного занятия. Основной тип занятий — практикум. Большинство заданий программы выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Доступ в Интернет желателен, но не обязателен.

Образовательные технологии. Единицей учебного процесса является раздел. Каждый раздел охватывает изучение отдельной информационной технологии или ее части. В предлагаемой программе количество часов на изучение материала определено для блоков уроков, связанных с изучением основной темы. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно. С учетом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами.

Каждая тема программы начинается с постановки задачи — характеристики образовательного продукта, который предстоит создать обучающимся. С этой целью педагог проводит веб-экскурсию, мультимедийную презентацию.

Изучение нового материала носит сопровождающий характер. Обучающиеся изучают его с целью создания запланированного продукта — графического файла, эскиза модели и т.п.

Далее проводится тренинг по отработке умений выполнять технические задачи, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения. Тренинг переходит в комплексную творческую работу по созданию учениками определенного образовательного продукта, например, эскиза. Такая деятельность ведет к закреплению знаний и служит регулярным индикатором успешности образовательного процесса.

Регулярное повторение способствует закреплению изученного материала. Возвращение к ранее изученным темам и использование их при изучении новых тем способствуют устранению весьма распространенного недостатка — формализма в знаниях обучающихся — и формируют их научное мировоззрение.

Индивидуальная учебная деятельность сочетается с проектными формами работы. Выполнение проектов завершается их защитой и рефлексивной оценкой.

Виды учебной деятельности: образовательная, творческая, исследовательская.

Материал излагается в виде лекций с использованием видеуроков, инструкций, по некоторым темам могут использоваться электронные учебники и интерактивные уроки для самостоятельного изучения или для повторения.

Основная методическая установка программы — обучение обучающихся навыкам самостоятельной индивидуальной и групповой работы по созданию трехмерного объекта.

Большинство заданий выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Основным **дидактическим средством** обучения технологии 3D моделирования является учебно-практическая деятельность обучающихся.

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. <http://www.autodesk.ru/autocad/autocad-tutorials>
3. Литунов С.Н., Слободенюк В.С., Мельников Д.В. Обзор и анализ аддитивных технологий. часть 1 // Омский научный вестник. 2016. № 1 (145). С. 12-17
4. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества: учебное пособие/А.И. Половинкин.—7-е изд., стер.— Санкт-Петербург: Лань, 2019.—364с.
5. Зубарев, Ю.М. Введение в инженерную деятельность. Машиностроение: учебное пособие / Ю.М. Зубарев.—2-е изд., стер.—Санкт-Петербург: Лань, 2018.—232с
6. Компьютерная графика в САПР: учебное пособие/А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Треяль, О.А. Коршакова.—Санкт-Петербург: Лань, 2017.—196с.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования – <http://standart.edu.ru>
8. Социальная сеть работников образования – <http://nsportal.ru>
9. Сайт компании АСКОН - <http://edunaseon.ru>

Электронные ресурсы:

1. Мухутдинов, А.Р. Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проектирования и моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/А.Р. Мухутдинов, С.А. Яничев.—Электрон. дан.—Казань: КНИТУ, 2016.—140с.— Режим доступа: <https://elibrary.ru/entry.aspx?id=1020179>. —Загл. с экрана
2. Компас 3D – уроки для начинающих <http://youtube.com/watch?v=6UwscN5hIII>
3. Inventor – видео уроки <http://youtube.com/watch?v=1Dx1436u1>
4. Тинкеркад – уроки для начинающих <http://index.ru/video/preview/5513086088854814634>
5. <http://habrahabr.ru/post/196182/> — короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель.
6. <http://electrik.info/main/master/90-pajka-pristyc-sovety.html> — пайка: очень простые советы. Пайка, флюсы, припой и о том, как работать паяльником. Какой паяльник использовать, какие бывают флюсы и припой? И немного о том, что такое паяльная станция.
7. <http://www.youtube.com/watch?v=pa02kRuNp1A> — кошмары ЧПУ.
8. <http://www.youtube.com/watch?v=14330eug3o> — аддитивные технологии.
9. http://www.youtube.com/watch?v=V11_Dhs3j70 — Промышленные 3D-принтеры.
10. <http://www.youtube.com/watch?v=zB202/0at7A> — печать ФДМ-принтера.
11. <http://www.youtube.com/watch?v=h2lmo6u3W1> — как создать эффект лакированной поверхности.
12. http://www.youtube.com/watch?v=g1Kj1ot_h2kY — как сделать поверхность привлекательной.

«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 №__