

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ
АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛОРЕЧЕНСКИЙ РАЙОН

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ
ГОРОДА БЕЛОРЕЧЕНСКА

Принята на заседании
педагогического совета
от « 16 » 04 2024г.
Протокол № 3



Утверждает:
И.Ю. Беспалов
2024г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
Технической направленности
« От чертежа до 3D моделирования »

Уровень программы: ознакомительный
Срок реализации программы: 72 час.
Возрастная категория: от 9 до 18 лет
Состав группы: 10 человек
Форма обучения: очная, электронное обучение с применением
дистанционных образовательных технологий
Вид программы: модифицированная
Программа реализуется на основе: бюджет, СЗ
ID номер программы в АИС «Навигатор» - 66055

Авторы-составители:
Ю.Ю. Данченко, педагог
дополнительного образования

г. Белореченск, 2024

Содержание программы

	Паспорт образовательной программы	3
	Нормативно-методические основы разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	8
1.	I. Раздел «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»	10
1.1.	Пояснительная записка	10
1.1.1	Направленность	12
1.1.2	Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность	12
1.1.3	Отличительные особенности	14
1.1.4	Адресат программы	14
1.1.5	Уровень программы, объем и сроки ее реализации	16
1.1.6	Формы обучения	17
1.1.7	Режим занятий	17
1.1.8	Особенности организации образовательного процесса	18
1.2	Цель и задачи программы	18
1.3.	Учебный план	19
1.3.1	Содержание учебного плана	20
1.4	Планируемые результаты	23
2.	II. Раздел «Комплекс организационно - педагогических условий, включающих формы аттестации»	25
2.1	Календарный учебный график	25
2.2.	Воспитание	26
2.2.1	Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания	26
2.2.2	Формы и методы воспитания	27
2.2.3	Условия воспитания, анализ результатов	28
2.2.4	Календарный план воспитательной работы	28
2.3	Условия реализации программы	29
2.4	Формы аттестации учащихся	30
2.5.	Оценочные материалы	32
2.6.	Методические материалы	33
2.7	Список литературы	37
2.8	Приложения	39

ПАСПОРТ
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«От чертежа до 3D моделирования»

Наименование муниципалитета	Белореченский район
Наименование организации	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Станция юных техников города Белореченска (МБУ ДО СЮТ)
ID-номер программы в АИС «Навигатор»	66055
Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «От чертежа до 3D моделирования»
Механизм финансирования (бюджет, муниципальное задание)	Бюджет, социальный заказ
ФИО автора (составителя) программы	Ю.Ю.Данченко, педагог дополнительного образования
Краткое описание программы	3D-моделирование — прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. Одним из быстрых путей ознакомления с технологией 3D печати является использование 3D ручки. 3D ручка работает по принципу 3D принтера, только создана она для более мелких целей. Огромным преимуществом 3D ручки является совмещение печати с творчеством в процессе создания объектов. Первоначально 3D ручки использовались как устройство для развлечения и творчества, но практика доказала возможность применение ручек для серьезных дизайнерских задач, например, декорирования. Сегодня 3D ручку можно увидеть в руках не только детей, но профессиональных художников, дизайнеров, архитекторов.

Форма обучения	очно, электронное обучение с применением дистанционных образовательных технологий
Уровень содержания	базовый
Продолжительность освоения (объём)	72час.
Возрастная категория	9-18 лет
Цель программы	Обучение основам 3D моделирования и 3D печати, формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных практических компетенций в области создания пространственных моделей.
Задачи программы	<p style="text-align: center;">Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дать первоначальные знания по устройству 3D ручки и 3D печати; -научить основным приемам проектирования изделий; - сформировать технологические навыки проектирования; - ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при проектировании. <p style="text-align: center;">Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать творческую инициативу и самостоятельность; - формирование навыков владения техническими средствами обучения и программами; - развитие профессионального мышления при моделировании; - развитие воображения, внимания, зрительной памяти, глазомера, моторных навыков, чувства восприятия пространственных представлений цвета и его преобразования; -развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

	<p style="text-align: center;">Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать творческое отношение по выполняемой работе; - воспитывать умение работать в коллективе и стремление к качеству выполняемых изделий, к точности, аккуратности, ответственности при создании индивидуального проекта; - развития навыков использования социальных сетей в образовательных целях; - развития умения работать дистанционно; - выполнения задания самостоятельно (контактно и бесконтактно).
Ожидаемые результаты	<p style="text-align: center;">Предметные:</p> <p>Обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы моделирования; - виды и назначения чертежей; - основные правила создания моделей-прототипов на основании проекта - принципы работы 3D принтера; - программное обеспечение 3D-CAD («Компас»); - правила задания параметров печати; - характеристики, риски и методы обработки материалов для моделирования; - правила использования ручных инструментов (кусачки, напильник, шпатель-скребок и т.п.); - технику безопасной работы в кабинете 3D моделирования и прототипирования. <p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с трехмерными системами в формате CAD; - подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи; - создавать модели-прототипы различной сложности, используя инструкции и

	<p>самостоятельно при помощи ручного инструмента и машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструировать по замыслу, заранее обдумывать содержание будущей модели, называть ее тему, давать ее общее описание, соотносить свой замысел с имеющимся исходным материалом. <p>Метапредметные: Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь самостоятельно использовать проектный метод обучения; - владеть начальными навыками дизайнерского и инженерного мышления; - проявлять познавательную активность, творческое и операционное мышление, знать сферу дальнейшего применения технологических знаний и умений в самостоятельной деятельности. <p>Личностные: Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь организовать рабочее пространство; - проявлять готовность работать в коллективе, ответственно подходить к выполнению личной задачи в процессе создания коллективного проекта; - иметь сформировавшийся устойчивый интерес к процессу прототипирования, как виду технического творчества; - уметь объективно оценивать результат своего труда, испытывать потребность к дальнейшему самосовершенствованию.
<p>Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)</p>	<p>Программа может помочь ребенку с ОВЗ значительно расширить круг общения, безболезненно проходить процесс социализации, развивать свой творческий потенциал и обеспечить дальнейший успех в деятельности.</p>
<p>Возможность реализации в сетевой форме</p>	<p>имеется</p>
<p>Возможность реализации в электронном формате</p>	<p>имеется</p>

<p>применением дистанционных технологий</p>	
<p>Материально-техническая база</p>	<p>Материально-техническое обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - освещенное помещение, не менее 30кв/м; - помещение для хранения инструментов и материалов; - твердое напольное покрытие; - монитор или видеопроектор. <p>Перечень необходимого оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - персональный компьютер (ноутбук) - 10 шт. - 3D-принтер - 2 шт. --штангенциркуль - 10 шт. - набор натфилей - 10шт. - скальпель -10шт. - пластик PLA 1.75 мм, 1кг - 10 шт. - программное обеспечение: «Компас» (установлено на каждом компьютере).

Нормативно-методические основы разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «От чертежа до 3D моделирования»

Данная программа составлена в соответствии с нормативно-правовыми документами, регламентирующими задачи, содержания и формы организации педагогического процесса в дополнительном образовании:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Далее - ФЗ № 273).

2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).

3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 03.09.2018г. №10).

4. Проект Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года.

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

8. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 года № 613-н

9. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, РМЦ ДОД Краснодарского края, 2024г.

10. Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Методические рекомендации. ФГБ НУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания», 2023г.

11. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Станция юных техников города Белореченска.

Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

1.1. Пояснительная записка.

Президент РФ Владимир Путин поставил задачу: «Нашей обновляющейся экономике, которая выходит на новые рубежи, связанные с внедрением новых технологий, ей нужны и новые кадры, прежде всего кадры инженерные»

Стремительное внедрение в жизнь новых технологий предъявляет высокие требования к уровню подготовки будущих специалистов самых разных областей.

Системы автоматизированного проектирования, основывающиеся на трехмерном моделировании, в настоящее время становятся стандартом для создания конструкторской и технологической документации.

Развитие и применение современных графических пакетов при изучении графического цикла дисциплин, обусловлены спецификой предмета, требующей развитого пространственного мышления, умений воспринимать и производить графическую информацию. Пространственное мышление, как и любую другую способность человека, нужно и можно развивать. С помощью трехмерного моделирования в среде графических пакетов задача визуального представления геометрических объектов значительно упрощается. Изучение систем 3D-моделирования способно значительно облегчить понимание инженерных дисциплин, что делает актуальным включение данной дисциплины в учебный процесс в первую очередь в связке с инженерной графикой. Но возможен и вариант изучения 3D-моделирования как независимой дисциплины.

Изучение основ 3D-моделирования по программе основано на использовании возможностей графической программы Компас-3D, которая предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные детали, так и стандартные конструктивные элементы. Эффективность использования систем Компас возможна при наличии у обучаемых уверенных базовых знаний по начертательной геометрии, инженерной графике, а также при знании и понимании специфики построения графических объектов в системе.

«Стратегия социально - экономического развития муниципального образования Белореченский район до 2030 года» разработана в соответствии с Законом Краснодарского края от 21.12.2018 N 3930-КЗ «О Стратегии социально-экономического развития Краснодарского края до 2030 года» (в редакции Законов Краснодарского края от 05.05.2019 г. N 4034-КЗ; от 14.10.2020 г N 4342-КЗ; от 09.12.2020 г. N 4370-КЗ). Дополнительная общеобразовательная программа **«От чертежа до 3D моделирования»** решает следующие задачи:

- участие в реализации программ дополнительного, в том числе технического, образования детей;
- активная популяризация олимпиад и конкурсов Национальной технологической инициативы среди молодежи района;
- участие в реализации региональной программы поддержки талантливой молодежи.

Программа нацелена на развитие у обучающихся повсеместно востребованных компетентностей, необходимых в условиях активного инновационного и социально-экономического развития Белореченского района, таких компетентности, связанные с развитием технического мышления, логики и конструирования, формированием образцов взаимодействия с другими обучающимися в рамках учебного объединения, развитие самомотивации, саморегуляции своих действий.

Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания, высказывает свое отношение к выполненной работе, рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта.

Дифференцированный подход в содержании программы предусматривает обучение детей с ОВЗ (имеющих сохранный интеллект и способности к техническому творчеству). Также по данной программе могут обучаться талантливые, одаренные, мотивированные дети и дети, находящиеся в трудной жизненной ситуации.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа может при необходимости реализовываться в сетевой форме.

МБУ ДО СЮТ является базовой организацией развития технического творчества в Белореченском районе и реализует часть дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы, которая определяется в соответствии с заключенным договором о сетевой форме реализации программ.

Условия приема детей: запись на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу осуществляется через систему заявок на сайте «Навигатор дополнительного образования детей Краснодарского края» <https://p23.навигатор.дети/>

1.1.1 Дополнительная общеразвивающая программа «От чертежа до 3D моделирование» (далее - Программа) относится к **технической направленности**.

Программа направлена на формирование ключевых компетенций:

1. Учебно-познавательные компетенции:

- формирование целостности представления пространственного моделирования и проектирования объектов;
- умения выполнять геометрические построения и чертежи.

Сформировать и закрепить навыки работы в окне трехмерного моделирования, знать принципы работы с операциями трехмерного моделирования, закрепить навыки работы с панелью инструментов и редактирования.

2. Профессиональные компетенции:

- воспитание профессионально значимых качеств;
- воспитание способности к применению полученных знаний в профессиональной деятельности, ответственности за выполненную работу, сообразительность и внимательность при выполнении практической работы.

3. Коммуникационные компетенции:

- развивать познавательный интерес, логическое и творческое мышление обучающегося речь, память;
- уметь анализировать, обобщать, делать выводы;
- уметь работать в группе и индивидуально;
- формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда.

Знания, полученные при изучении программы, обучающиеся могут в дальнейшем использовать для визуализации научных и прикладных исследований в различных областях знаний: черчении, физике, химии, биологии и др., помогут при выполнении учебных проектно-конструкторских работ в различных отраслях деятельности, могут успешно использоваться школьниками при выполнении творческих работ или проектов. Знания и умения, приобретенные в результате освоения программы, являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства в области трехмерного моделирования.

1.1.2 Актуальность данной программы заключается в том, что она способствует формированию пространственного воображения и целостной картины мира у школьников. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Актуальность данной программы определяют современные требования к

образовательной среде, в которой естественным является организация обучения с использованием как традиционных, так и дистанционных форм обучения.

Новизна программы состоит в том, что в учебном процессе обучающиеся овладевают навыками 3D моделирования с помощью 3D ручки, графических программ Компас-3D, «Blender» и ознакомление с 3D принтером.

В современном мире работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера. Сейчас никого не удивит трехмерным изображением, а вот печать 3D моделей на современном оборудовании и применение их в различных отраслях – дело новое.

Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность. Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Потребности рынка труда в специалистах технического профиля выдвигают актуальную задачу обучения детей основам черчения и автоматизированного проектирования технических устройств. Технологическое образование является одним из важнейших компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни.

Программа профориентированная на новую профессию – архитектор реальности. Это специалист по проектированию решений, позволяющих работать, учиться и отдыхать в виртуальной реальности. Разрабатывает софт и оборудование с учетом био- и психопараметров пользователя (в том числе под индивидуальный заказ).

3D-моделирование — прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. Одним из быстрых путей ознакомления с технологией 3D печати является использование 3D ручки. 3D ручка работает по принципу 3D принтера, только создана она для более мелких целей. Огромным преимуществом 3D ручки является совмещение печати с творчеством в процессе создания объектов. Первоначально 3D ручки использовались как устройство для развлечения и творчества, но практика доказала возможность применение ручек для серьезных дизайнерских задач,

например, декорирования. Сегодня 3D ручку можно увидеть в руках не только детей, но профессиональных художников, дизайнеров, архитекторов.

Педагогическая целесообразность:

- взаимодействие педагога с ребенком на равных;
- использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»
- учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся у обучающихся опыт;
- системность, последовательность и доступность излагаемого материала, изучение нового материала опирается на ранее приобретенные знания;
- приоритет практической деятельности;
- развитие в учащихся самостоятельности, творчества и изобретательности является одним из основных приоритетов данной программы.

Данная программа обусловлена развитием устойчивого интереса у обучающихся к построению 3D моделей. В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения. Педагогическая целесообразность определена тем, что программа способствует формированию навыков самостоятельной познавательной и практической деятельности, развитию познавательных потребностей в условиях дистанционного обучения.

1.1.3 Отличительной особенностью программы является ее практическая направленность, связанная с получением навыков работы с современным оборудованием – 3D ручкой и 3D принтером. В ходе обучения ребенок получает основные сведения об устройстве оборудования, принципах его работы. В целях развития самостоятельности на занятиях предлагается решать задачи различной сложности, связанные со способами изготовления и сборки моделей с учетом ограничений той или иной технологии. Занятия строятся по принципу: от простого к сложному.

1.1.4 Адресат программы. Программа «От чертежа до 3D моделирования» предназначена для детей, проявивших желание и стремление заниматься данным видом творческой деятельности в возрасте 9-18 лет, с разным уровнем интеллектуального развития.

Педагогическая возрастная периодизация

Возрастной период	Ведущий вид деятельности	Важные новообразования
Младший школьный	Учение. В процессе учения формируется память, усваиваются	Произвольность психических явлений, внутренний план

	знания о предметах и явлениях внешнего мира и человеческих отношений.	действия, рефлексия.
Средний школьный (подростковый)	Общение (коммуникативная деятельность). Общение происходит в системе общественно полезной деятельности (учебной, организационной, трудовой и т.д.)	Формирование самооценки, критическое отношение к окружающим людям, стремление к взрослости и самостоятельности и умение подчиняться нормам коллективной жизни
Старший школьный (ранняя юность)	Учебно-профессиональная деятельность. Учебная деятельность приобретает избирательность, обусловленную предпочтениями ребенка в сфере профессионально-личностного самоопределения.	Мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание, мечты и идеалы

В проектной деятельности могут с успехом участвовать дети всех возрастов.

Младший школьный возраст является периодом интенсивного развития и качественного преобразования познавательных процессов: учащиеся начинают приобретать опосредствованный характер и становятся осознанными и произвольными. Ребенок постепенно овладевает своими психическими процессами, учится управлять восприятием, вниманием, памятью. Ведущей в младшем школьном возрасте становится учебная деятельность. Она определяет важнейшие изменения, происходящие в развитии психики детей на данном возрастном этапе. В рамках учебной деятельности складываются психологические новообразования, характеризующие наиболее значимые достижения в

развитии младших школьников и являющиеся фундаментом, обеспечивающим развитие на следующем возрастном этапе. Переход к систематическому обучению создает условия для развития новых познавательных потребностей детей, активного интереса к окружающей действительности, к овладению новыми знаниями и умениями. Учебный материал программы соответствует возрастным способностям младших школьников.

В среднем школьном возрасте происходит ценностное самоопределение от учебной к общественно-полезной деятельности. Главной стороной жизни для обучающихся становится общение. Помимо познавательных мотивов, следует развивать сущностные мотивы: любовь к Родине и др. Более интенсивно у подростков в этом возрасте развиваются мыслительные способности.

1.1.5. Уровень программы: ознакомительный

Вид программы: модифицированный

Программа рассчитана на 72 часа.

Программой предусматривается нагрузка: по 2 часа 2 раза в неделю.

Продолжительность занятий составляет два академических часа два раза в неделю (недельная нагрузка 4 часа) с обязательным 15-минутным перерывом для отдыха обучающихся. Академический час равен 45 минутами.

Программой предусматривается нагрузка: по 2 часа 2 раза в неделю.

Программа реализуется на базовом уровне, так как ведётся набор среди обучающихся, не имеющих первоначальных компетенций в данной предметной области, объём – 72 час. В программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями: детей с ограниченными возможностями здоровья; талантливых (одарённых, мотивированных) детей; детей, находящихся в трудной жизненной ситуации. Дети с ОВЗ принимаются после собеседования родителей (законных представителей) с педагогом-психологом. Собеседование проводится с целью установления уровня трудностей у ребенка и выстраивания индивидуального образовательного маршрута или рекомендации родителям обучаться в другой образовательной организации с более подходящими условиями для данной нозологии и уровня трудностей у ребенка.

Этапы реализации программы

Этапы	Виды	Описание
I-этап	Ознакомительный	Ознакомительный этап предлагает изучить <ul style="list-style-type: none"> - меры безопасности при работе в мастерской; - назначение оборудования, необходимых для работы; - общие понятия о 3D моделирование; - основные особенности оборудования 3D

		принтер.
II-этап	Практический	Практический этап направлен на изучение основ программного обеспечения, способов и приемов обработки различных материалов, необходимых для создания моделей
III-этап	Проектная деятельность	Проектная деятельность. -самостоятельно разрабатывать и создавать модели; -самостоятельно применять полученные знания при разработке проектов; - создавать творческие проекты по собственному замыслу.

1.1.6 Формы обучения: очная, электронное обучение с применением дистанционных образовательных технологий. (VK Мессенджер).

Педагог дополнительного образования при проведении учебных занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее – дистанционное обучение):

- формирует расписание занятий на каждый учебный день в соответствии с учебным планом, календарным учебным графиком, а также согласно учебному плану и согласно требованиям Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН, предусматривая сокращение времени проведения занятия от 15 до 30 минут в зависимости от возраста учащегося;

- информирует обучающихся и их родителей о реализации дополнительной общеобразовательной программы либо ее части(ей) (модуля, раздела) с применением дистанционного обучения, в том числе знакомит с расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля по программе либо ее части(ей), консультаций.

Чат (VK Мессенджер) - занятия – учебные занятия, осуществляемые с использованием чат технологий. Чат-занятия проводятся синхронно, все участники имеют одновременный доступ к чату. В рамках многих дистанционных учебных заведений действует чат-школа, в который с помощью чат-кабинетов организуются деятельность дистанционных педагогов и учеников.

Веб-занятия - дистанционные уроки конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы, учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций.

1.1.7 Режим занятий.

Программой предусматривается нагрузка: по 2 часа 2 раза в неделю.

Продолжительность занятий составляет два академических часа два раза в неделю (недельная нагрузка 4 часа) с обязательным 15-минутным перерывом для отдыха обучающихся. Академический час равен 45 минутам.

1.1.8 Особенности организации образовательного процесса.

Занятия проводятся в сформированных разновозрастных группах, являющихся основным составом. Состав групп постоянный. Занятия групповые. Виды занятий: практические, беседы, выставки, соревнования, конкурсы, игры, викторины, экскурсии. Количество учащихся в группе - 10 человек.

Программа может помочь ребенку с ОВЗ значительно расширить круг общения, безболезненно проходить процесс социализации, развивать свой творческий потенциал и обеспечить дальнейший успех в деятельности.

Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного осознания и понимания.

Предусмотрены формы организации образовательного процесса:

- лекционная (получение нового материала);
- практикум (обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного – двух занятий);
- конкурс и соревнование (практическое участие обучающихся в разнообразных мероприятиях).

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: Обучение основам 3D моделирования и 3D печати, формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных практических компетенций в области создания пространственных моделей.

Задачи программы:

Предметные:

- дать первоначальные знания по устройству 3D ручки и 3D печати;
- научить основным приемам проектирования изделий;
- сформировать технологические навыки проектирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при проектировании.

Метапредметные:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- формирование навыков владения техническими средствами обучения и программами;
- развитие профессионального мышления при моделировании;
- развитие воображения, внимания, зрительной памяти, глазомера, моторных навыков, чувства восприятия пространственных представлений цвета и его преобразования;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Личностные:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе и стремление к качеству выполняемых изделий, к точности, аккуратности, ответственности при создании индивидуального проекта;
- развития навыков использования социальных сетей в образовательных целях;
- развития умения работать дистанционно;
- выполнения задания самостоятельно (контактно и бесконтактно).

1.3.Учебный план

Тема		Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	«Введение в 3D моделирование»	2	2	
1.1	Чем мы занимаемся	2	2	
2.	Всё начинается с эскиза	20	2	18
2.1	Интерфейс Компас 3D, вкладки	2	1	1
2.2	Работа с плоскостями	2	1	1
2.3	Линии и отрезки	2		2
2.4	Прямоугольники и многоугольники	2		2
2.5	Окружности и дуги	2		2
2.6	Сплайн по точкам	2		2
2.7	Построение звёздочки	2		2

2.8	Эквидистанта и кривые	2		2
2.9	Авторазмер	2		2
2.10	Проверка знаний по работе с эскизом	2		2
3.	Выдавливание – основа построения фигур	18	2	16
3.1	Линейное выдавливание	2	1	1
3.2	Фигуры вращения	2		2
3.3	Выдавливание по сечениям	2		2
3.4	Выдавливание по траектории	2		2
3.5	Вырезать выдавливанием	2	1	1
3.6	Шар и способы построения	2		2
3.7	Построение корабля	2		2
3.8	Отверстия	2		2
3.9	Самостоятельная работа на заданную тему	2		2
4.	3D печать	16	2	14
4.1	Виды пластика для печати	2	1	1
4.2	Правила и нарушения при печати	2	1	1
4.3	Работа с 3D принтером	2		2
4.4	Режимы работы принтера	2		2
4.5	Печать простых моделей	2		2
4.6	Печать с поддержками	2		2
4.7	Модели с допусками	2		2
4.8	Сопрягающиеся детали	2		2
5.	Построение размерных моделей	16	2	14
5.1	Модель коробочки	2		2
5.2	«Замок» для крышки	2	1	1
5.3	Построение модели со съёмной крышкой	2		2
5.4	Работа с массивами	2	1	1
5.5	Построение колеса и ступицы	2		2
5.6	Машинка	2		2
5.7	Сборная модель	2		2
5.8	Самостоятельная работа по пройденному материалу	2		2
	Итого	72	10	62

1.3.1 .Содержание программы

Тема «Всё начинается с эскиза» - 22 часа.

1. «Чем мы занимаемся» – 2 часа.

2. Всё начинается с эскиза - 20 часов.

Теория (4 часа): история создания 3D технологии; техника безопасности, предохранение от ожогов; организация рабочего места, демонстрация возможностей печати; интерфейс Компас 3D; .

Практика (18 часа): Работа с плоскостями; инструменты эскиза; работа с геометрическими объектами.

Тема 2 Выдавливание основной метод построения фигур. – 18 часов.

Теория (2 часа). Методы построения моделей, виды выдавливания и вычитания.

Практика (16 часов) .Построения простых геометрических моделей: куб, шар, фигуры вращения, фигуры по сечениям и траекториям; корпус корабля; отверстия.

Тема 3 3D печать. – 16 часов.

Теория (2 часа). Виды пластика; Правила 3D печати; основные ошибки при печати.

Практика (14 часов). Работа с 3D принтером; печать моделей; поддержки; допуски; сопряжения.

Тема 4 Построение размерных моделей. – 16 часов.

Теория (2 часа). Виды замков для соединения объектов; массивы.

Практика (14 часов) . Модель коробочки; построения массивов; Колёса и ступица; машинка.

Обучающиеся могут осваивать как всю ДООП в целом, так и отдельные ее части (ФЗ ст.54 п.2), то есть обучаться по индивидуальному учебному плану в пределах осваиваемой образовательной программы. Индивидуальный учебный план - учебный план, обеспечивающий освоение образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (ФЗ ст.2 п.23). Возможность обучения (при необходимости) по индивидуальному учебному плану учитывался при проектировании учебного ДООП. Обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой ДООП.

Индивидуальный план занятий составлен с учетом особенностей каждого ребенка. Для детей с особыми образовательными потребностями запланированы адаптированные: средства контроля с учетом особенностей нарушений их здоровья и формы подведения итогов реализации ДООП

(реализация творческого проекта, социальные акции, зачеты, выставки, презентации с использованием интернет – ресурсов и т.д.)

Индивидуальный учебный план программы

Тема		Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	«Введение в 3D моделирование»	2	2	
1.1	Чем мы занимаемся	2	2	
2.	Всё начинается с эскиза	26	2	24
2.1	Интерфейс Компас 3D, вкладки	2	1	1
2.2	Работа с плоскостями	2	1	1
2.3	Линии и отрезки	2		2
2.4	Прямоугольники и многоугольники	2		2
2.5	Окружности и дуги	2		2
2.6	Слайн по точкам	2		2
2.7	Построение звёздочки	4		4
2.8	Эквидистанта и кривые	4		4
2.9	Авторазмер	2		2
2.10	Проверка знаний по работе с эскизом	4		4
3.	Выдавливание – основа построения фигур	24	2	22
3.1	Линейное выдавливание	2	1	1
3.2	Фигуры вращения	2		2
3.3	Выдавливание по сечениям	4		4
3.4	Выдавливание по траектории	2		2
3.5	Вырезать выдавливанием	2	1	1
3.6	Шар и способы построения	2		2
3.7	Построение корабля	4		4
3.8	Отверстия	2		2
3.9	Самостоятельная работа на тему	4		3
4.	3D печать	20	2	18
4.1	Виды пластика для печати	2	1	1
4.2	Правила и нарушения при печати	2	1	1
4.3	Работа с 3D принтером	2		2
4.4	Режимы работы принтера	2		2
4.5	Печать простых моделей	2		2
4.6	Печать с поддержками	2		2
4.7	Модели с допусками	4		4

4.8	Сопрягающиеся детали	4		4
	Итого	72	10	62

Содержание индивидуального учебного плана программы

Тема «Всё начинается с эскиза» - 22 часа.

Тема 1 «Чем мы занимаемся» – 2 часа.

Тема 2 Всё начинается с эскиза - 26 часов.

Теория (4 часа): история создания 3D технологии; техника безопасности, предохранение от ожогов; организация рабочего места, демонстрация возможностей печати; интерфейс Компас 3D; .

Практика (22 часа): Работа с плоскостями; инструменты эскиза; работа с геометрическими объектами.

Тема 3 Выдавливание основной метод построения фигур. – 24 часов.

Теория (2 часа). Методы построения моделей, виды выдавливания и вычитания.

Практика (22 часов) .Построения простых геометрических моделей: куб, шар, фигуры вращения, фигуры по сечениям и траекториям; корпус корабля; отверстия.

Тема 4 3D печать. – 20 часов.

Теория (2 часа). Виды пластика; Правила 3D печати; основные ошибки при печати.

Практика (18 часов) .Работа с 3D принтером; печать моделей; поддержки; допуски; сопряжения.

1.4. Планируемые результаты

Предметные:

Обучающийся должен знать:

- методы моделирования;
- виды и назначения чертежей;
- основные правила создания моделей-прототипов на основании проекта - принципы работы 3D принтера;
- программное обеспечение 3D-CAD («Компас»);
- правила задания параметров печати;
- характеристики, риски и методы обработки материалов для моделирования; - правила использования ручных инструментов (кусачки, напильник, шпатель-скребок и т.п.);
- технику безопасной работы в кабинете 3D моделирования и прототипирования.

Обучающийся должен уметь:

- работать с трехмерными системами в формате CAD;
- подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи;

- создавать модели-прототипы различной сложности, используя инструкции и самостоятельно при помощи ручного инструмента и машин;
- конструировать по замыслу, заранее обдумывать содержание будущей модели, называть ее тему, давать ее общее описание, соотносить свой замысел с имеющимся исходным материалом.

Метапредметные:

Обучающийся должен:

- уметь самостоятельно использовать проектный метод обучения;
- владеть начальными навыками дизайнерского и инженерного мышления;
- проявлять познавательную активность, творческое и операционное мышление, знать сферу дальнейшего применения технологических знаний и умений в самостоятельной деятельности.

Личностные:

Обучающийся должен:

- уметь организовать рабочее пространство;
- проявлять готовность работать в коллективе, ответственно подходить к выполнению личной задачи в процессе создания коллективного проекта;
- иметь сформировавшийся устойчивый интерес к процессу прототипирования, как виду технического творчества;
- уметь объективно оценивать результат своего труда, испытывать потребность к дальнейшему самосовершенствованию.

Модель выпускника:

1. Готовность к саморазвитию и реализация творческого потенциала;
2. Уверенный пользователь ПК, сети Интернет, информационных ресурсов;
3. Информационная грамотность;
4. Способность к инновационной деятельности;
5. Мотивированный к активному и здоровому образу жизни;
6. Умение принимать конструктивные решения

**Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий,
включающий формы аттестации».**

**2.1 Календарный учебный график дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программы
«От чертежа до 3D моделирования»**

Группа

Расписание занятий:

Место проведения:

Дата проведения		Тема	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
По плану	По факту				
		«Введение в 3D моделирование»	2	2	
		Чем мы занимаемся	2	2	
		Всё начинается с эскиза	20	2	18
		Интерфейс Компас 3D, вкладки	2	1	1
		Работа с плоскостями	2	1	1
		Линии и отрезки	2		2
		Прямоугольники и многоугольники	2		2
		Окружности и дуги	2		2
		Сплайн по точкам	2		2
		Построение звёздочки	2		2
		Эквидистанта и кривые	2		2
		Авторазмер	2		2
		Проверка знаний по работе с эскизом	2		2
		Выдавливание – основа построения фигур	18	2	16
		Линейное выдавливание	2	1	1
		Фигуры вращения	2		2
		Выдавливание по сечениям	2		2
		Выдавливание по траектории	2		2
		Вырезать выдавливанием	2	1	1
		Шар и способы построения	2		2
		Построение корабля	2		2

	Отверстия	2		2
	Самостоятельная работа на заданную тему	2		2
	3D печать	16	2	14
	Виды пластика для печати	2	1	1
	Правила и нарушения при печати	2	1	1
	Работа с 3D принтером	2		2
	Режимы работы принтера	2		2
	Печать простых моделей	2		2
	Печать с поддержками	2		2
	Модели с допусками	2		2
	Сопрягающиеся детали	2		2
	Построение размерных моделей	16	2	14
	Модель коробочки	2		2
	«Замок» для крышки	2	1	1
	Построение модели со съёмной крышкой	2		2
	Работа с массивами	2	1	1
	Построение колеса и ступицы	2		2
	Машинка	2		2
	Сборная модель	2		2
	Самостоятельная работа по пройденному материалу	2		2
	Итого	72	10	62

2.2. Воспитание

2.2.1 Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе являются:

- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;
- формирование и развитие личностного отношения детей к занятиям по моделированию, конструированию, к собственным нравственным позициям и этике поведения в учебном коллективе;
- приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной технической группы, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий комфорта, активностей и обстоятельств общения, социализации, признания, самореализации, технического творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

- формирование интереса к технической деятельности,
- формирование интереса к истории техники в России и мире и достижениям российской и мировой технической мысли;
- понимание значения техники в жизни российского общества;
- формирование интереса к личностям конструкторов, организаторов производства;
- формирование интереса к ценности авторства и участия в техническом творчестве;
- изучение вопроса влияния технических процессов на природу;
- понимание технической безопасности и контроля;
- уважения к достижениям в технике своих земляков,
- воспитание воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов;
- опыт участия в технических проектах и их оценки.

2.2.2 Формы и методы воспитания

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является учебное занятие. В ходе занятий учащиеся приобретают знания о базовых понятиях и принципах технической направленности. У них формируются и совершенствуются технические, конструкторские, мыслительные и алгоритмические навыки. Кроме того, развиваются исполнительские задатки, способность находить решение конкретной задачи, умственные способности, развивается коллективизм.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных

представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

2.2.3 Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива в учреждении дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе.

В ходе педагогической деятельности делается акцент на формирование активной жизненной позиции, позитивного отношения к общечеловеческим ценностям, что способствует духовно-нравственному развитию учащихся.

Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем.

2.2.4 Календарный план воспитательной работы

Данная программа позволит учащимся приобрести основы владения инструментом для создания интерьеров, технических объектов в редакторе трехмерной графики. Это, несомненно, будет способствовать значительному расширению их кругозора.

1.Цель работы - включение обучающихся в активную творческую деятельность на основе системно- деятельностного и личностно-ориентированного подходов в обучении и воспитании.

2.Задачи - формирование мировоззренческих представлений о геометро – графической подготовке как части общечеловеческой культуры, о роли компьютерной графики в общественном прогрессе; стимулирование

самостоятельности учащихся в изучении теоретического материала и решении графических задач, создании ситуации успеха по преодолению трудностей, воспитании трудолюбия, волевых качеств личности.

№ п/п	Наименование мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	1 сентября – день Знаний. «Инженеры будущего»	сентябрь	викторина	Фото и текстовой материал. Презентация.
2.	История появления 3D-моделирования	сентябрь	Информационное сообщение	Фото и текстовой материал. Презентация.
3	История 3D-графики: от Евклида до наших дней	октябрь	Информационное сообщение	Фото и текстовой материал. Презентация.
4	3D-дизайнер	октябрь	Информационное сообщение	Фото и текстовой материал. Презентация.
5	Мир в 3D: что такое трехмерная графика и как она устроена	октябрь	Информационное сообщение	Фото и текстовой материал. Презентация.
6.	Эволюция 3D-моделирования: от концепции до реальности	ноябрь	Информационное сообщение	Фото и текстовой материал. Презентация.
7.	«День народного единства» История возникновения праздника	ноябрь	Информационное сообщение	Фото и текстовой материал. Презентация.
8	Применение 3D-печати в военной промышленности	декабрь	Информационное сообщение	Фото и текстовой материал. Презентация.
9	«День Конституции»	декабрь	Информационное сообщение	Фото и текстовой материал. Презентация.
10	Российская армия перешла в 3D.	декабрь	Информационное сообщение	Фото и текстовой материал. Презентация.

2.3 Условия реализации программы.

Основной формой проведения занятий является поисково - практическая деятельность. В процессе обучения используются такие формы обучения, как: беседа, на которой излагаются теоретические сведения, которые иллюстрируются наглядными пособиями, образцами моделей, схемами, чертежами, презентациями, видеоматериалами. обсуждения, консультации, творческая мастерская, мастер-классы, участие в выставках, соревнованиях.

Основными методами организации образовательного процесса являются: словесные; наглядные (демонстративные); практические; частично-поисковые; проблемные; исследовательские.

Материально-техническое обеспечение:

- освещенное помещение, не менее 30кв/м;
- помещение для хранения инструментов и материалов;
- твердое напольное покрытие;
- монитор или видеопроектор.

Перечень необходимого оборудования:

- персональный компьютер (ноутбук) - 10 шт.
- 3D-принтер - 2 шт.
- 3D-ручка - 10шт.
- штангенциркуль - 10 шт.
- набор натфилей - 10шт.
- скальпель -10шт.
- пластик PLA 1.75 мм, 1кг - 10 шт.
- программное обеспечение: «Компас» (установлено на каждом компьютере).

Кадровое обеспечение.

Для реализации программы ознакомительного уровня требуется педагог со средним педагогическим или высшим педагогическим образованием, обладающий профессиональными знаниями и навыками в области технического моделирования, знающий специфику учреждения дополнительного образования, имеющий практические навыки в сфере организации деятельности детей.

2.4 Формы аттестации.

Для проведения контроля качества обучения предполагаются тестовые работы с практическим заданием, а по мере необходимости, но не реже трех раз в год, проведение итоговых выставок работ учащихся.

Результативность обучения, по данной программе проводится в форме устных опросов, визуальной оценки педагогом готовых работ и оценивается по трехбалльной системе – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в форме устных опросов.

Текущий контроль осуществляется в форме тестов, визуальной оценки готовой работы.

Итоговый контроль проводится в конце обучения в форме контрольных тестов, творческой работы.

Формы подведения итогов реализации программы: участие в выставках, конкурсах.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

- высокий уровень – успешное освоение учащимися более 70% содержания образовательной программы;
- средний уровень – успешное освоение учащимися от 50% до 70% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации;
- низкий уровень - успешное освоение учащимися менее 50% содержания образовательной программы.

Знания, умения и навыки		Форма контроля
образовательные	<p>Знания: Методы моделирования; Виды и назначения чертежей; Программное обеспечение 3D-CAD,</p> <p>Умения: Работать с трехмерными системами в САД программе; Рационально использовать 3D ручку. Работать со стандартным пластмассом: PLA</p> <p>Навыки: Пользоваться измерительным оборудованием. Отделывать поверхность модели прототипа.</p>	Педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, выполнение тестовых заданий, мини-проект
Личностные	<p>Знания: ТБ при работе со специальными инструментами и материалами</p> <p>Умения: Организация рабочего пространства;</p> <p>Навыки: Коммуникативные компетенции, работа в малых группах</p>	Педагогическое наблюдение, тестирование
Метапредметные	<p>Знания: Метод проектов</p> <p>Умения: Уметь самостоятельно использовать проектный метод обучения</p> <p>Навыки: Начальные навыки дизайнерского и инженерного мышления</p>	выполнение тестовых заданий, мини-проект

2.5 Оценочные материалы.

Формы контроля: выставка, конкурс, фестиваль, защита проекта, демонстрация моделей, презентация творческих работ, итоговые занятия.

Данная форма контроля способствует формированию у обучающихся ответственности за выполнение работы, логики мышления, умения говорить перед аудиторией, отстаивать своё мнение, правильно использовать необходимую научную терминологию, корректно и грамотно вести дискуссию.

	Низкий	Средний	Высокий
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировок и наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
Уровень практических навыков и умений			
Работа с оборудованием техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.	Четко и безопасно работает с оборудованием.
Способность изготовления модели по образцу	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога.	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.	Способен изготовить модель по образцу.
Степень самостоятельности изготовления модели	Требуется постоянные Пояснения педагога при изготовле	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.

	ние модели.	самостоятельным действиям.	
Качество выполнения работы			
	Модель в целом получена, но требует серьезной доработки.	Модель требует незначительной корректировки	Модель не требует исправлений.

Учащиеся, успешно освоившие программу, получают грамоты, дипломы и сертификаты.

2.6 Методические материалы.

Основными принципами обучения являются:

1.Доступность. Объем и глубина учебного материала соответствуют уровню общего развития учащихся в конкретный период на конкретном уровне обучения, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены. Поэтому, и формирование групп осуществляется по возрастным критериям.

2.Связь теории с практикой. Обучение ведется в сочетании объяснения теоретических материалов с практическим применением полученных знаний. На каждом занятии учащиеся реализуют в индивидуальных командных проектах и заданиях по тематике обучения, сознательно применяя приобретенные ими знания на практике.

3.Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ребенок не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои волевые и моральные качества, участвует в общественной жизни коллектива и учреждения.

4.Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает каждый учащийся, демонстрируются широкой общественности на социально-значимых мероприятиях города. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой учащегося и работой педагога.

5.Наглядность. Объяснения техники, приемов разработки и изготовления модели, демонстрируется педагогом для каждого учащегося. Для наглядности применяются существующие видео материалы.

6.Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Тематика занятий выстроена по степени нарастания

сложности и увеличения времени для самостоятельной и практической работы.

7.Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Значительное внимание уделяется вопросам коллективной учебной деятельности, взаимопомощи и сотворчества, как на уровне педагог – ребенок, так и ребенок – ребенок, что способствует закреплению знаний и навыков в совместной и индивидуальной практической работе.

8.Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог подходит дифференцированно и исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований. Для предъявления учебной информации используются следующие методы: объяснительно-иллюстративный – сопровождается схемами, чертежами, макетами и т.д.; метод наблюдения – зарисовка. Проведение замеров; репродуктивный – дети учатся, повторяя за педагогом, а затем сами учат друг друга.

Формирование знаний и навыков происходит через систему повторения и заучивания; проблемно-поисковый – ставится задача, решение которой может быть индивидуальным или коллективным. Поиск и выбор способов решения производится учащимися самостоятельно; проектно-конструкторский – проектирование (планирование) деятельности; активизация познавательной деятельности – диспуты, обсуждения, мозговой штурм.

Формы стимулирования учащихся:

- поощрения (благодарности);
- публикации в городской прессе, на сайте учреждения;
- видеорепортажи на местном телевидении.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов промежуточной и итоговой аттестации (мониторинга));

- дискуссии; Используются такие педагогические технологии как обучение в малых группах, индивидуализация и дифференциация обучения, информационно-коммуникационные технологии, ситуационный анализ, рефлексия.

Алгоритм учебного занятия

1. Подготовительная часть. Состоит из организационной части, обозначения темы занятия, определения цели и выбора идеи по реализации обозначенной темы.

2. Теоретическая часть. Состоит из объяснения нового материала, озвучания и закрепления специальных терминов, показ основных технических приемов выполнения практической работы.

3. Практическая часть. Выполнение практической работы организуется в зависимости от темы занятия, как на листе бумаги (черчение), так и на компьютере (построение проекта модели). Работа ведется коллективно и индивидуально: всем составом учащихся, по подгруппам, индивидуально. Каждый учащийся самостоятельно прорабатывает все этапы по проектированию и дальнейшей распечатке (изготовлению) макета. При подготовке к групповому проекту, учащиеся самостоятельно распределяют этапы работы между собой. Выбор проекта осуществляется с учетом возможности применения техники, а также с учетом наиболее интересных предложений учащихся. Самостоятельная работа над проектом стимулирует поисковую деятельность, конструкторскую мысль и предоставляет возможность осуществить творческий замысел на практике.

4. Заключительная часть. Подведение итогов. Учащиеся демонстрируют уровень формирования информационной, коммуникативной, предметной, познавательной компетенции:

- умение понимать поставленную задачу, суть учебного задания, характер взаимодействия со сверстниками и педагогом, требования к представлению выполненной работы, умение вносить коррективы в ранее принятые решения; умение оценивать результаты;

- умение конструктивно обсуждать результаты и проблемы.

Образовательный стандарт программы

№	Раздел программы	Необходимо знать	Необходимо уметь
Всё начинается с эскиза			
1.	Введение в 3D технологию.	как планировать предстоящие трудовые действия, подбирать материал, инструменты и приспособления для разметки, обработки и отделки изделия.	планировать предстоящие трудовые действия, подбирать материал, инструменты и приспособления для разметки, обработки и отделки изделия.
2.	Моделирование	как выполнять разметку объектов при помощи линейки или шаблонов и	выполнять разметку объектов при помощи линейки или шаблонов и

		как изготавливать модели из готовых бумажных деталей.	как изготавливать модели из готовых бумажных деталей
Выдавливание основа построения фигур			
1.	2D моделирование в компьютерной среде	Знакомство с деталями, называние основных частей, их цветов, формы, анализирование готовых построек (цвет, форма, количество).	Выполнение заданий по принципу дополнения и достраивания готовых построек
2.	3D моделирование транспорта	Знания и способы действий основанных на подражании.	переход детей к самостоятельной поисковой деятельности творческого характера
3D печать			
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Введение в образовательную программу в части модуля 3 «Основы 3D печати»	развитие внутренних форм наглядного моделирования	формирование мышления и познавательные способности
2	Объемное моделирование на тему. Изучение регламента. Разработка чертежа (эскиз)	анализировать условия и на основе этого анализа строить практическую деятельность достаточно сложной структуры	развитие творческого конструирования
3	Объемное моделирование на тему. Создание композиции.	выбирать материал и способы их выполнения.	замыслы школьников здесь ограничиваются определенной темой. Конструирование по заданной теме – актуализация и

			закрепление знаний и умений
4	3D моделирование и 3D печать. Создание рабочего прототипа. Презентация проекта.	развертывания творчества учащихся и проявления самостоятельности их	позволяет самостоятельно и творчески использовать знания и умения, полученные ранее.
5	Мини–проект. Разработка собственного проекта и 3D печать.	Параметрические свойства детали	Создание деталей проекта. Приемы создания детали.
6	3D моделирование и 3D печать. Печать, сборка и тестирование прототипа.	Дополнительные приемы и сервисные возможности.	Умение использовать возможности САПР КОМПАС в 3D моделировании
7.	Защита проекта.	Индивидуальная подготовка	Подготовка презентации

2.7 Список используемой литературы для педагога

Интернет ресурсы:

Для педагога:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования – <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/>
2. Социальная сеть работников образования – <http://nsportal.ru>
3. Сайт компании АСКОН - <http://edu.ascon.ru>
4. <http://3Dtoday.ru> – энциклопедия 3D печати
5. <https://ambientcg.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds
6. <http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике
7. <http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw
8. <http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки
9. <https://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/>
10. https://3dtoday.ru/wiki/3d_pens
11. <https://mysku.club/blog/china-stores/30856.html>
12. <https://habr.com/ru/companies/top3dshop/articles/400553>

13. <https://habr.com/ru/companies/masterkit/articles/257271>
14. <https://losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>

Для обучающихся:

1. <https://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/>
2. https://3dtoday.ru/wiki/3d_pens
3. <https://mysku.club/blog/china-stores/30856.html>
4. <https://habr.com/ru/companies/top3dshop/articles/400553>
5. <https://habr.com/ru/companies/masterkit/articles/257271>
6. <https://losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>

2.8. Приложение

Дидактический материал

Ключевые понятия:

Горизонтальная плоскость – плоскость, параллельная горизонтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Горизонтально-проецирующая плоскость – плоскость перпендикулярная только горизонтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Дополнительный формат — формат конструкторского документа, который образуют увеличением меньшей стороны любого основного формата на величину, кратную её размеру. (ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации).

«Компас» — семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС (Википедия)

Основной формат — формат конструкторского документа, которому отдают предпочтение, размеры сторон которого составляют 1189×841 мм (А0) 11 или полученный последовательным делением его на две равные части параллельно меньшей стороны до формата 297×210 мм (А4). (ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации).

Проецирование – процесс получения проекции. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Профильная плоскость – плоскость, параллельная профильной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл).

Профильно-проецирующая плоскость – плоскость перпендикулярная только профильной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл).

Разрез — изображение, полученное при мысленном рассечении предмета секущей плоскостью (секущими плоскостями) и состоящее из изображения фигуры сечения и той части детали, которая расположена за секущей плоскостью (секущими плоскостями).

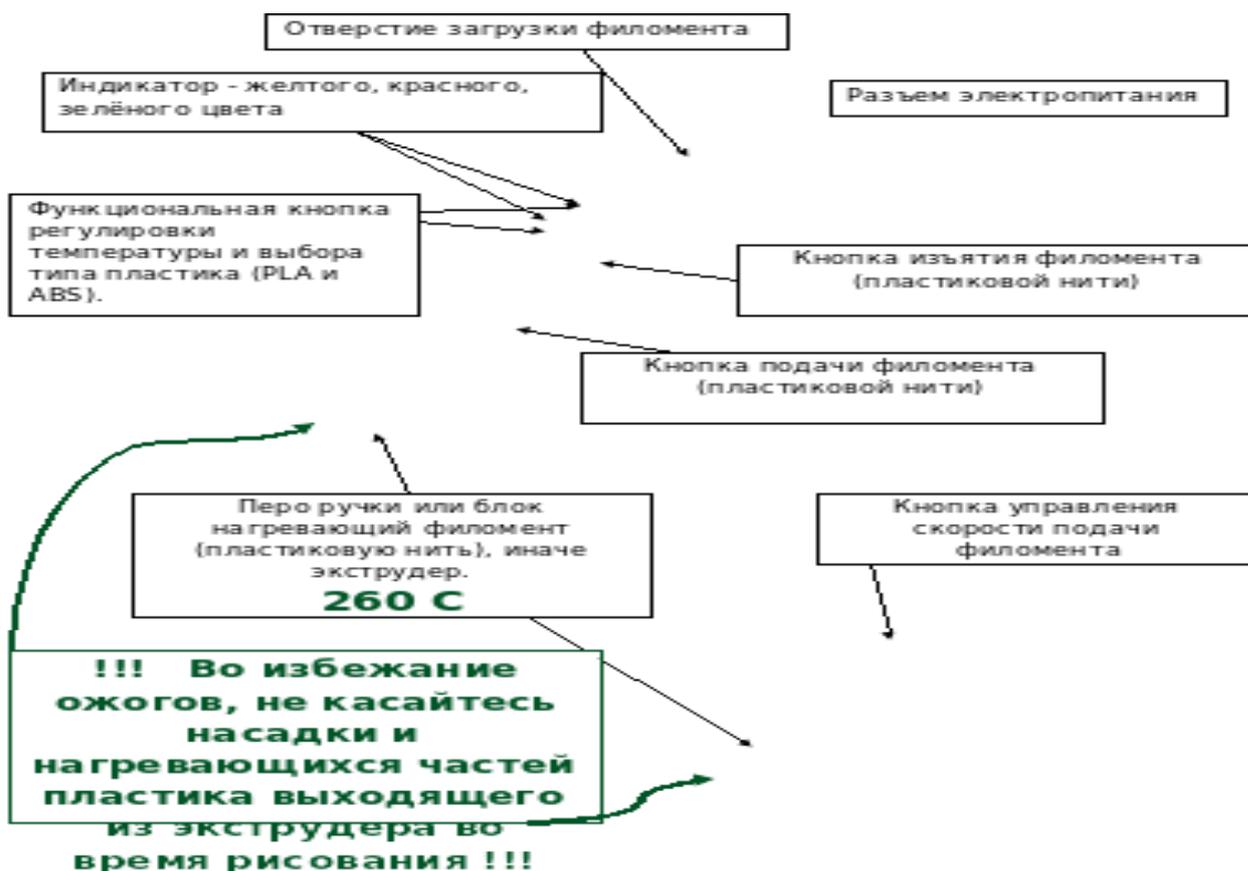
Сечение – совокупность общих точек пересекающихся поверхностей. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл).

Фронтальная плоскость – плоскость, параллельная фронтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Фронтально-проецирующая плоскость – плоскость перпендикулярная только фронтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Чертёж — графическое изображение материального, либо нематериального, виртуального, объекта, изготавливаемое с применением в процессе его изготовления различного вида машин, механизмов, и материалов, иногда имеющее при этом определенные, общепринятые, данные (размеры, масштаб, технические требования) необходимые в некоторых случаях для изготовления, и контролирования процесса изготовления, объекта изображенного на чертеже. (Википедия)

Инструкция по работе и применению 3D ручки.



Инструкция по применению 3D ручки на занятиях.

1. Вставьте адаптор питания в розетку и воткните штекер в отверстие разъема питания, включиться желтый светодиод, что означает готовность к работе. В этом режиме нагревательный элемент не активен, ручка находится в ждущем режиме.
2. Нажатием любой из функциональных кнопок, выберете температурный режим в соответствии с видом пластика, который вы хотите использовать PLA. Данные виды пластиков имеют разные режимы плавления.
3. Нажмите кнопку подачи пластиковой нити, включиться индикатор красного цвета и перо ручки начнет нагреваться. Спустя 30-40 секунд цвет индикатора смениться на зеленый, что означает готовность пера к использованию. Насадка будет нагрета до температуры отображаемой на дисплее.
4. Вставьте филомент (пластиковую нить) в отверстие для его загрузки, которое находится в начале ручки, другой рукой нажмите и не отпускайте, до окончания загрузки нити, на кнопку подачи филомента, электрический привод самостоятельно затянет нить внутрь и доставит её до нагревательного элемента. Когда из экструдера появиться расплавленный пластик, процесс загрузки окончен.
5. Кнопка управления скорости подачи филомента может регулировать объем подачи пластика в экструдер. При максимальной скорости будет выдавливаться толстый слой нити, при минимальной скорости можно получить очень тонкую нить.
6. Если ручка не используется более пяти минут, индикатор будет выдавать режим SLEEP.
7. Для смены материала можно либо протолкнуть старые остатки предыдущей нити новой нитью, либо выгрузить старую нить нажатием кнопки выгрузки и затем заправить новую нить.

Викторина “ Инженеры будущего”.

1. Дайте определение термину Моделирование.

- A) Назначение поверхностям моделей растровых или процедурных текстур;
- B) Установка и настройка источников света;
- C) Создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней;**
- D) Вывод полученного изображения на устройство вывода - дисплей или принтер.

2. Что такое рендеринг?

- A) Трёхмерные или стереоскопические дисплеи;
- B) Установка и настройка источников света;
- C) Построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью;**
- D) Вывод полученного изображения на устройство вывода - дисплей.

3. Где применяют трехмерную графику (изображение)?

- A) Науке и промышленности, компьютерных играх, медицине ;**
- B) Кулинарии, общепитах;
- C) Торговли;
- D) Стоматологии.

4. Модель человека в виде манекена в витрине магазина используют с целью:

- A) Продажи ;
- B) Рекламы;
- C) Развлечения ;**
- D) Описания

5. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели следующего вида:

- A) Табличные информационные;
- B) Математические;**
- C) Натурные;
- D) Графические информационные.

6. Программные обеспечения, позволяющие создавать трёхмерную графику это...

- A) Blender Foundation Blender, Side Effects Software Houdini;**
- B) AutoPlay Media Studio;
- C) Adobe **Photoshop**;
- D) FrontPage.

7. К числу математических моделей относится:

- A) Формула корней квадратного уравнения;**
- B) Правила дорожного движения;
- C) Кулинарный рецепт;
- D) Милицейский протокол.

8. Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется:

- A) Планированием;
- B) Визуализацией;
- C) Формализацией;**
- D) Редеринг.

9. Математическая модель объекта:

- A) Созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;
- B) Совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведении в виде таблицы;
- C) Совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;**
- D) Установка и настройка источников света.

10. Сколько существует основных этапов разработки и исследование моделей на компьютере:

- A) 5
- B) 6
- C) 3
- D) 2

Ответы: 1.С 2.С 3.А 4.С 5.В 6.А 7.А 8.С 9.С 10.А

№ 1 Тест по теме рисунок – подготовительный этап моделирования.

(Промежуточный контроль)

1. Производство графики, живописи или скульптуры небольших размеров, бегло и быстро исполненное называется
 1. Рисунок
 2. набросок
 3. пейзаж
 4. этюд
2. Производство вспомогательного характера, ограниченного размера, выполненное с натуры называется
 1. этюд
 2. композиция
 3. контур
 4. орнамент
3. Главный ведущий элемент композиции, организующий все ее части
 1. ритм
 2. контраст
 3. композиционный центр
 4. силуэт
4. Художественное средство, противопоставление предметов по противоположным качествам
 1. контраст
 2. ритм
 3. цвет
 4. тон
5. Подготовительный набросок для более крупной работы
 1. рисунок
 2. эскиз
 3. композиция
 4. набросок
6. В изобразительных и декоративном искусствах последовательный ряд цветов, преобладающих в произведении
 1. гамма
 2. контраст
 3. контур
 4. силуэт
7. Форма фигуры или предмета, видима как единая масса, как плоское пятно на более темном или более светлом фоне
 1. цветоведение
 2. силуэт
 3. тон
 4. орнамент
8. Линия, штрих, тон – основные средства художественной выразительности:

1. Живописи
 2. Скульптуры
 3. Графики
 4. Архитектуры.
9. Область изобразительного искусства, в которой все художественные рисунки – графические
1. Графика
 2. Живопись
 3. Архитектура
 4. Скульптура
10. Как называется рисунок, цель которого - освоение правил изображения, грамоты изобразительного языка
1. Учебный рисунок
 2. Технический рисунок
 3. Творческий рисунок
 4. Зарисовка

Ответы

1. - 2
2. - 1
3. - 3
4. - 1
5. - 2
6. - 1
7. - 2
8. - 2
9. - 1
- 10.- 1

Критерии оценивания

9-10 баллов – «высокий уровень знаний»

8-5 баллов – «средний уровень знаний»

4 и менее – «низкий уровень знаний»

№2. Тест. Объёмное моделирование
(Промежуточный контроль)

1. Модель - это
 - 1 визуальный объект;
 - 2 свойство процесса или явления;
 - 3 упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении;
 - 4 материальный объект.
2. Моделирование, при котором реальному объекту противопоставляется его увеличенная или уменьшенная копия, называется
 - 1 идеальным;
 - 2 формальным;
 - 3 материальным;
 - 4 математическим.
3. Моделирование, при котором исследование объекта осуществляется посредством модели, сформированной на языке математики, называется - это
 - 1 арифметическим;
 - 2 аналоговым;
 - 3 математическим;
 - 4 знаковым.
4. Моделирование, основанное на мысленной аналогии, называется
 - 1 мысленным;
 - 2 идеальным;
 - 3 знаковым;
 - 4 физическим.
5. Какая из моделей не является знаковой?
 - 1 схема;
 - 2 музыкальная тема;
 - 3 график;
 - 4 рисунок.
6. Резиновая детская игрушка - это
 - 1 знаковая модель;
 - 2 вербальная модель;
 - 3 материальная модель;
 - 4 компьютерная.
7. Динамическая модель - это
 - 1 одномоментный срез по объекту;
 - 2 изменение объекта во времени;
 - 3 интегральная схема;
 - 4 детская игрушка.
8. Компьютерная модель - это
 - 1 информационная модель, выраженная специальными знаками;
 - 2 комбинация 0 и 1;
 - 3 модель, реализованная средствами программной среды;
 - 4 физическая модель.
9. Вербальная модель - это
 - 1 компьютерная модель;

- 2 информационная модель в мысленной или разговорной форме;
- 3 информационная модель, выраженная специальными знаками;
- 4 материальная модель.

10. Что является моделью объекта яблоко?

- 1 муляж;
- 2 фрукт;
- 3 варенье;
- 4 компот.

Ответы:

1 вариант: 3, 1, 2, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 1

10-8 «Высокий уровень»

7-4 «Средний уровень»

3 и менее «Низкий уровень»