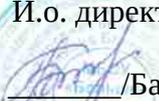


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Большетроицкая средняя общеобразовательная школа
Шебекинского района Белгородской области»

«Рассмотрено»
на заседании
методического объединения
учителей естественно -
научного и математического
цикла
Протокол № 1
от «30» августа 2024 г.

«Согласовано»
Заместитель директора
 /Квиринг О.В./
«30» августа 2024 г.

«Утверждаю»
Приказ № 300
от «30» августа 2024 г.

И.о. директора школы
 /Бабенко Н.Н./



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

«Работаем на 3D принтере»
Направленность: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся 11-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор – составитель:
Яловенко Алексей Николаевич
педагог дополнительного образования

Раздел 1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Работаем на 3D принтере» (далее – Программа) относится к технической направленности ознакомительного уровня, позволяет освоить простейшие методы 3D-моделирования средствами свободного программного обеспечения САД-редактора FreeCAD, развивает конструкторские способности и техническое мышление, формирует мотивацию к занятиям техническим творчеством и интерес к технике.

Одной из самых характерных черт современного периода является ведущая роль проектирования всех сторон человеческой деятельности – социальной, организационной, технической, образовательной, рекреационной и т.д.

Центральной фигурой в проектной деятельности является инженер, главной задачей которого является создание новых систем, устройств, организационных решений на основе новейших технологий.

Важнейшее значение в работе инженера-конструктора или инженера-проектировщика имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение – мысленный процесс создания образов технических изделий, технологических процессов путем комбинирования имеющихся у человека представлений. Пространственное воображение позволяет представить результат труда до его начала. Оно создает модель промежуточного и конечного продуктов деятельности, что обеспечивает планомерность и результативность.

Образовательная программа «Работаем на 3D принтере» составлена в 2022 году в соответствии с законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства РФ №678-р от 31.03.2022 г.; Постановлением 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» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Данная программа реализована на материально-технической базе Центра «Точка роста».

Направленность дополнительной образовательной программы

Программа относится к технической направленности. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Новизна программы состоит в том, что она предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а педагог лишь консультирует его.

Актуальность обусловлена тем, что на сегодняшний день компьютеры и компьютерные технологии прочно вошли в жизнь современного человека. 3D-моделирование стало неотъемлемой частью нашей жизни, трехмерная графика повсеместно используется в различных отраслях и сферах деятельности человека (дизайн, кинематограф, архитектура, строительство и т.д.). Сегодня для производства любого изделия инженеры и технологи всего мира изначально разрабатывают 3D- модель изделия, затем печатают образец на 3D-принтере, а уж после запускают его в массовое производство.

включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года».

3D моделирование позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем. Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников.

Педагогическая целесообразность

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь ребенку постепенно, шаг за шагом, раскрыть в себе творческие способности и реализоваться в современном мире.

Возможность самостоятельной разработки и печати моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

С другой стороны, основные принципы конструирования и построения моделей послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Адресат программы

Программа предназначена для учащихся 13-17 лет. В кружок принимаются все желающие учащиеся, увлеченные техническим творчеством, любящие творить, интересующиеся новинками робототехники,

без предварительных испытаний. Количество учащихся 10-15 человек. Программа рассчитана на детей разного уровня развития, возможно обучение детей с ограниченными возможностями здоровья.

Уровень программы, объем и сроки реализации.

Уровень программы - базовый.

Программа рассчитана на 1 год обучения. На изучение программы отводится 36 часа.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность одного часа составляет 40 минут.

Особенности организации образовательного процесса: состав группы на протяжении изучения программы постоянный. Возможно зачисление в объединение учащихся в течение учебного года после собеседования или тестирования.

Форма и виды занятий по программе способствуют формированию навыков самостоятельной исследовательской деятельности и созданию конечного продукта – проекта. Для достижения результата проводятся практические и творческие работы, деловые игры.

1.2 Цель и задачи

Цель программы:

Создание условий для развития научно-технического творчества учащихся, повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, технология)

Знакомство учащихся с возможностями современных программных средств для обработки трёхмерных изображений, с принципами и инструментарием работы в трёхмерных графических редакторах, возможностями 3D печати

Повышение мотивации к обучению предметов физика, информатика, математика

Профориентация учащихся на техническую инженерию, изобретательство.

Развитие творческих способностей учащихся.

Учебный курс дает возможность освоить основные приемы трехмерного моделирования.

Учебный курс является профориентационным. Полученные знания и навыки помогут учащимся самореализоваться в инженерной области, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Задачи программы

Предметные:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде графических 3D редакторов;
- умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной

деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;

- поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;

- владение устной и письменной речью.

Метапредметные:

1. планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
2. прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
3. контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
4. коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
5. умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);

Личностные:

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;

- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

Особенности курса

Отличительная особенность Программы состоит в том, что она является мощным образовательным инструментом, позволяющим научить школьников создавать новое, воплощать свои конструкторские и дизайнерские идеи. Важным аспектом Программы является использование в процессе обучения бесплатного программного обеспечения для работы с 3D-графикой FreeCAD.

Реализация Программы, основана на практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.

Данная программа имеет выраженную практическую направленность, которая и определяет логику построения материала учебных занятий.

Знания, полученные при изучении программы «Работаем на 3D принтере», учащиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам, презентации проектов по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Режим занятий.

Занятия проводятся один раз в неделю два урока по сорок минут.

Форма обучения — очная. В обучении используются следующие традиционные формы и методы проведения занятий:

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D-моделированию
- Практическая работа с программами, 3D принтером
- Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- Решение технических задач, проектная работа.
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

1.3 Содержание программы Учебный план

№ п/п	Раздел и тема учебного задания	Всего часов	Содержание деятельности	
			Теоретическая часть	Практическая часть
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Целеполагание. Основные этапы моделирования.	1	1	
2	Основные этапы моделирования. Обзор cad-систем и их возможностей. Интерфейс FreeCAD	1	1	
3	Верстак Part. Создание куба, изменение размеров куба, навигация в 3D окне. Изменение стиля навигации. Отображение объектов (стандартный, затенение, каркас, точки). Свойства «прозрачность» и «цвет» 3d объектов. Экспорт в stl-файл для печати на 3D-принтере.	1		1
4	Верстак Part: размещение и перемещение объектов. объединение деталей. Создание кубиков для тетриса. вращение деталей. Создание модели домика	1		1
5	Верстак Part: Булево вычитание объектов. Создание подставки для карандашей.	1		1
6	Верстак Part: Булево объединение и вычитание объектов. Создание бокса для хранения SD-карт. Печать на 3D-принтере	1		1
7	Верстак Part: примитив «цилиндр». Создание и изменение цилиндра	1	1	
8	Верстак Part: примитив «цилиндр». Модель распана	1		1
9	Верстак Part: примитив «цилиндр». Модель пирога	1		1
10	Массивы. Верстак Draft. Одномерные и двумерные массивы. Моделирование лестницы, решетки. трёхмерные массивы. Моделирование кубической решетки.	1	1	
11	Верстак Draft: трёхмерные массивы. Моделирование кубической решетки.	1		1
12	Верстак Draft: практика построения объектов с повторяющимися элементами. моделирование башни с зубчатыми краями	1		1
13	Верстак Draft: осевые массивы. Фланец для соединения труб	1	1	
14	Верстак Draft: осевые массивы. Ручка. Модель органайзера.	1		1
15	Верстак Draft: осевые массивы. Круглая башня с зубчатыми краями	1		1
16	Верстак Part: фаски, скругления	1	1	
17	Верстак Part: фаски, скругления. Модель ручки. Модель	1		1

	плитки шоколада. Модель подставки			
18	Верстак Part: примитив «шар». Свойства шара. Редактирование шара	1	1	
19	Верстак Part: моделирование головы робота	1		1
20	Верстак Part: моделирование игрального кубика	1		1
21	Верстак Part: примитив «конус». Свойства конуса. Редактирование конуса. Модель стакана.	1	1	
22	Верстак Part: моделирование винта с конической шляпкой, моделирование дорожного конуса. моделирование воронки. Сохранение в stl-файле. Печать на 3D-принтере	1		1
23	Верстак Part: примитив «тор». Свойства тора. Редактирование тора. Модель колеса	1	1	
24	Верстак Part: практикум по созданию моделей с использованием тора (смайлик, подставка для ножки стола)	1		1
25	Верстаки Part Design и Sketcher: экструзия детали. модель слитка золота, модель стрелки	1		1
26	Верстак Part Design: выдавливание карманов в модели. модель домика. модель игры «лабиринт»	1		1
27	Верстак Part Design: ограничения на эскизы	1	1	
28	Верстак Part Design: ограничения на эскизы (практикум). Моделирование букв алфавита. Печать на 3D-принтере	1		1
29	Верстак Part Design: симметрия	1	1	
30	Верстак Part Design: модель кирпича. модель перемычки. модель табурета	1		1
31	Верстак Part Design: ограничение на угол	1	1	
32	Верстак Part Design: модель пяти- и шестиугольника	1		1
33	Верстак Part Design: модель пятиконечной звезды	1		1
34	Верстак Part Design: моделирование болта с гайкой	1		1
35	Верстак Part Design: редактирование линий в эскизе	1	1	
36	Верстак Part Design: практикум по редактированию линий эскиза	1		1
37	Верстак Part Design: скругления	1	1	
38	Верстак Part Design: модель рычага пинбола. модель уголка	1		1
39	Верстак Part Design: внешние ограничения	1	1	
40	Верстак Part Design: модель фоторамки. модель усиленного кронштейна	1		1
41	Верстак Part Design: осевая экструзия	1	1	
42	Верстак Part Design: моделирование кольцевого выступа сервопривода	1		1
43	Верстак Part Design: моделирование колеса. моделирование кубка	1		1
44	Верстак Part Design: лофт.	1	1	
45	Лофт: модель крючка. модель стена и труба	1		1
46	Лофт: модель детских горок	1		1
47	Лофт: операции по сечениям	1		1
48	Практикум по созданию моделей с применением операции лофта	1		1
49	Лофт: моделирование чаши. моделирование вазы	1		1

50	Верстак Part: создание резьбовых соединений	1	1	
51	Верстак Part: создание резьбовых соединений	1		1
52	Верстак Part: модель демпфера	1		1
53	Верстак Part: модель винта. модель гайки	1		1
54	Верстак Part: редактирование моделей винта и гайки.	1		1
55	Верстак Part: редактирование моделей винта и гайки. Печать на 3D-принтере	1		1
56	Верстаки Part Design и Part: выдавливание с кручением	1		1
57	Верстаки Part Design и Part: выдавливание с кручением (практикум)	1		1
58	Повторы в эскизе. Способы создания в эскизе повторяющихся элементов. Создание модели расчески. Создание модели элемента лего	1		1
59	Применение зеркальной симметрии в эскизе	1	1	
60	Создание модели смайлика с применением зеркальной симметрии	1		1
61	Создание модели рычага сервопривода с применением зеркальной симметрии	1		1
62	Верстак Part: операция «офсет»	1	1	
63	Практикум по использованию операции офсет	1		1
64	Создание контейнеров. Толщина стенок модели	1	1	
65	Практикум по моделированию полых тел Выбор индивидуальной (групповой) темы.Проектирование сборки. Построение эскизов и 3D моделей	1		1
66	Работа с внешними приложениями: трассировка рисунка в Inkscape, моделирование логотипа python	1		1
67	Работа с внешними приложениями: моделирование логотипа rebel alianse. Экспорт в stl-файл. Печать на 3D-принтере Работа с внешними приложениями: моделирование 3D текста	1		1
68	Печать деталей Сборка моделей Защита проектов	1		1
69	Выбор индивидуальной (групповой) темы.Проектирование сборки. Построение эскизов и 3D моделей	1		1
70	Печать деталей Сборка моделей	1		1
71	Сборка моделей	1		1
72	Защита проектов	1		1
			72 часа	

Содержание учебного плана

I. Технология 3D - моделирования

Инструктаж по технике безопасности. Что такое 3D принтер. Краткая история развития технологии печати. Основы безопасности при работе с ПК, 3D принтером.

Устройство и принцип работы персонального компьютера

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения

Знакомство с программой «FreeCad», (изучение интерфейса, основные приемы работы), сетка и твердое тело, STL формат.

Практические работы:

Создание простых геометрических фигур.

Манипуляции с объектами.

Трехмерное моделирование модели по изображению

Сборка объектов.

Аналитическая деятельность:

анализировать изображения для компьютерного моделирования;

приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования;

анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

Практическая деятельность:

осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;

проводить поиск возможностей в программном обеспечении;

II. Технология 3D- моделирования работа с внешними приложениями

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа.

Знакомство с программой «Inkscape», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие.

Создание чертежа в программном обеспечении по 3D – моделированию,

конвертирование графических изображений в векторную графику.

Практические работы:

Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники

Создание эскиза 3D модели во внешнем приложении Inkscape

Аналитическая деятельность:

выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;

анализировать модель для создания чертежа;

анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения;

Практическая деятельность:

осуществлять электронный чертеж по средством программного обеспечения для 3D - моделирования

создавать кривые Безье, рисовать кривые, уметь строить многоугольники.

III. 3D - печать

Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения.

Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.

Практические работы:

3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.

Настройка 3D принтера, калибровка стола, загрузка пластика.

Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).

Виды пластика, состав, температуры плавления, химический состав.

Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками.

Пробная печать.

Аналитическая деятельность:

приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;

придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;

выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;

определять возможность печати без поддержек;

анализировать модель, для дальнейшей печати и выбора пластика;

определять неисправности 3D принтера;

осуществлять печать на 3D принтере;

сравнивать различные слайсеры после печати.

Практическая деятельность:

конвертировать модель в STL – файл, и в дальнейшем в GCODE;

уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола, правильно располагать 3D модели на столе;

осуществлять печать на 3D принтере

IV. Создание авторских моделей и их печать

Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью.

Презентация авторских моделей.

V. Промежуточный контроль.

1.4 Планируемые результаты

Личностные

- повышение мотивации и познавательной активности к освоению программ для 3D моделирования;
- профориентация на инженерные профессии.

Метапредметные

- навыки общения в информационной среде;
- планирование сотрудничества;
- постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- достаточно полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- проявление избирательности в работе с информацией, исходя из морально-этических соображений;

Предметные

- использование навыков ИКТ для 3D моделирования;
- представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- навыки работы со свободно распространяемым программным обеспечением для 3D моделирования;
- ознакомление с учебными версиями платного программного обеспечения использующегося в промышленном и бытовом применении.
- владеть навыками работы с программой «FreeCad» (изучение интерфейса, основные приемы работы).
- создавать простые и сложные модели.

Учащиеся должны уметь:

- пользоваться 3D принтером, программным обеспечением FreeCAD для 3D -моделирования;
- выявлять неисправности 3D принтера;
- анализировать устройства 3D принтера и его комплектующих;
- приводить примеры ситуаций, в которых требуется программное обеспечение для создания 3D моделей;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение;
- выявлять общие черты и отличия способов моделирования;
- приводить примеры ситуаций, в которых требуется разная плотность заполнения моделей;
- анализировать и сопоставлять различные слайсеры, оценивать их возможности;
- осуществлять взаимодействие 3D принтера с ПК;
- определять минимальное время, необходимое для печати модели;
- проводить поиск моделей в сети Интернет;

1.5 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	02.09.2024 г.		36	72	1 раз в неделю по 2 акад. часа

Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

2.1. Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение:

Компьютер для педагога;
проектор;
интерактивная доска;
детские ноутбуки – 15 штук;
3D принтер «Альфа»
доступ в интернет;

Кадровое обеспечение

Ф.И.О. педагога дополнительного образования	Образование	Квалификационная категория	Стаж работы	Сведения о курсовой переподготовке
Яловенко Алексей Николаевич	Высшее, Белгородский государственный педагогический институт, учитель физики, математики, 1996	Без категории	6	ООО «УМЦИО» «Технологии 3D печати методические рекомендации по организации работы с 3D оборудованием», 36 часов, 2020 г ФГАОУ ДПО «Академия реализации государственной политики и профессионального развития работников образования Министерства просвещения Российской

				<p>Федерации, «Использование современного учебного оборудования в центрах образования естественно- научной и технологической направленностей «Точка роста»,36 ч, 2022 г</p> <p>ФГАОУ ДПО «Академия реализации государственной политики и профессионального развития работников образования Министерства просвещения Российской Федерации, «Цифровые технологии в образовании»,42 ч, 2022 г</p> <p>ООО «Инфоурок» «Введение в программирование на языке С (Си)», 72 часа, 2022 г.</p> <p>ОГБУ «Белгородский информационный фонд» «Компьютерная грамотность и основы программирования», 72 часа, 2023 г.</p>
--	--	--	--	--

2.2. Формы аттестации

Основной процедурой итоговой оценки достижения результатов является выставка.

Время проведения	Цель проведения	Форма контроля
Начальный или входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их способностей	Беседа
Текущий контроль		
В течение всего учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении. Выявление отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения	Педагогическое наблюдение
Промежуточный или рубежный контроль		
В конце полугодия	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение результатов обучения.	контрольное занятие
В конце курса обучения		
В конце курса обучения (Промежуточная аттестация)	Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Контрольное занятие, которое включает теоретическую часть (11 теоретических вопросов) и практическую часть (выполнение творческих работ).

2.3. Оценочные материалы

Для определения достижений учащимися планируемых результатов используются следующие диагностические методики:

- творческая работа,
- участие в выставках, конкурсах,
- творческий отчет,

Оценочная деятельность реализуется посредством изучения образовательных результатов, демонстрируемых учащимися.

2.4. Методические материалы

Описание методов обучения:

Объяснительно-иллюстративный метод обучения

- учащиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие.

Репродуктивный метод обучения

- деятельность учащихся носит алгоритмический характер, работа выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.

Метод проблемного изложения в обучении

- прежде чем излагать материал, перед учащимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.

Частичнопоисковый, или эвристический метод обучения

- заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.

Исследовательский метод обучения

- учащиеся самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

Алгоритм учебного занятия:

Занятие включает в себя несколько этапов:

Общая часть: организационный момент, постановка темы занятия, применяемые методы и приемы, форма занятия.

Организационная структура:

- актуализация знаний, способов действия, форм достижения результатов;
- создание проблемной ситуации, вопросы, материалы;
- постановка целей и задач занятия;
- открытие нового знания, применение приемов и навыков работы, формирование умений, навыков по изучению нового материала;
- учебные действия по реализации цели и задач занятия;
- рефлексия: объективная оценка достигнутых результатов, работа над ошибками.

2.5 Список литературы, электронные ресурсы

- Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. —М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
- Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.
- <https://www.freecadweb.org> - FreeCad официальный сайт
- <http://www.learobotics.com/> - Tutorial Freecad.

Средства контроля
к дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей)
программе технической направленности «Работаем на 3D принтере».

1. данная группа элементов называется ...
2. что такое «верстак». Приведите примеры верстаков в программе FreeCAD
3. Какое название имеет область экрана под цифрой 3 (см рис 1)
4. Опишите вкратце последовательность действий (панель — вкладка — свойство) для изменения цвета 3D модели в программе FreeCAD
5. Какое влияние на 3D объект оказывает изменение свойства Transparent (см рис) ?

Свойство	Значение
Line Width	2,00
Point Color	 [25, 25, 25]
Point Size	2,00
Selectable	true
Selection...	Shape
Shape C...	 [204, 204, ...]
Transpar...	0
Visibility	true

6. Укажите значок команды для создания элементов линейного массива (см рис 2)



7. Укажите значок команды для создания элемента симметрии 3D объекта (см рис 2)

8. Укажите значок для установления ограничения симметрии (см рис 3)

9. Укажите значок для объединения фигур (см рис 4)

10. В каком формате необходимо сохранить 3d модель в программе FreeCAD для последующей печати на 3D принтере?

11

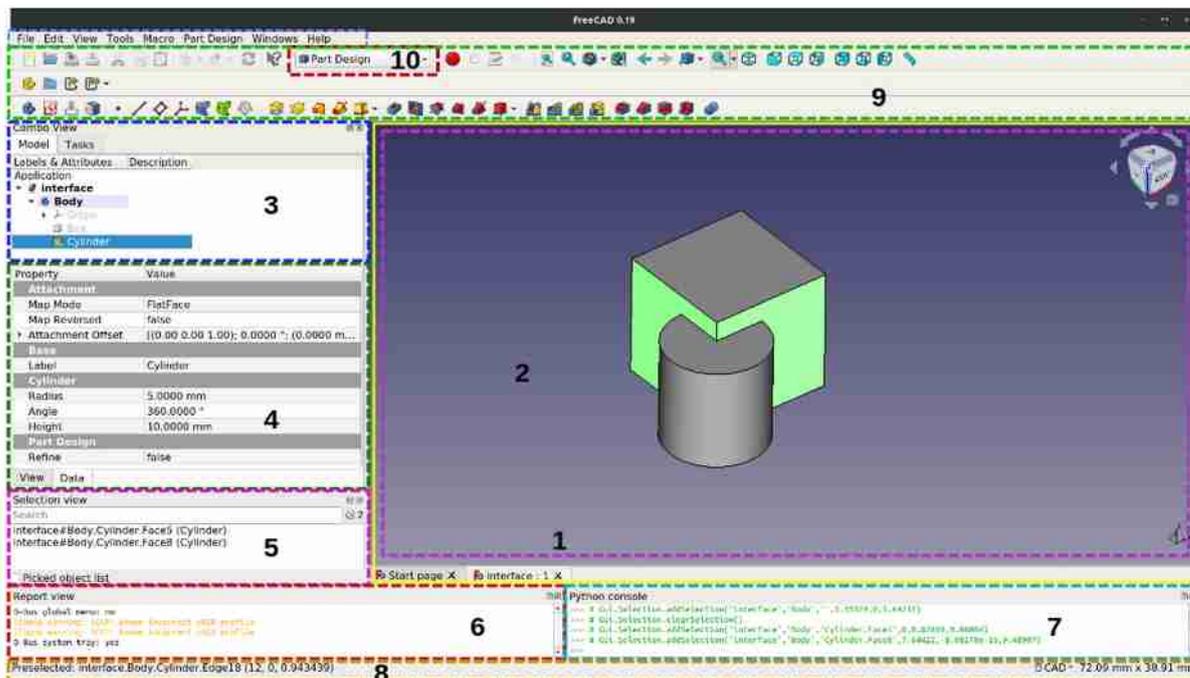


рис. 1



рис 2



рис 3

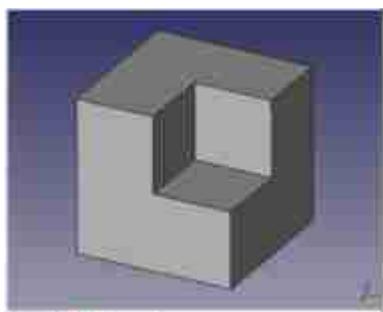


рис 4

Практическая часть

11. Создайте куб размером 50x50x50 мм. Установите прозрачность 30.
12. Постройте прямоугольник с вершиной в начале координат высотой 70 мм и шириной 140 мм.
13. Создайте трехмерную модель параллелепипеда: высота 30 мм, длина 70 мм, выдавить на 40 мм.

14. Постройте 3D модель по заданному рисунку



15. Постройте конус вращением высота 50 мм, радиус 15 мм.

16. Постройте конус радиус 30 мм, высота 60 мм.

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 2 балла

Допущена ошибка- 1 балл

Неправильный ответ – 0 баллов

Выполнение практической работы оценивается по 2-х бальной системе:

- овладение всеми практическими умениями и навыками предусмотренными, дополнительной общеразвивающей программой- 2 балла,
- овладение практическими умениями и навыками предусмотренными, дополнительной общеразвивающей программой более $\frac{1}{2}$ - 1 балл,
- овладение практическими умениями и навыками предусмотренными, дополнительной общеразвивающей программой менее $\frac{1}{2}$ - 0 баллов.