

Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Компьютерный центр»

Принята на заседании
педагогического совета

Утверждена приказом
директора МАОУ ДО
«Компьютерный центр»

Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D моделирование и прототипирование»

Срок реализации: 1 год

Возраст детей: 12-17 лет

Разработал
педагог дополнительного образования
Голубев С.В.

Луга
2025

Оглавление

Пояснительная записка	3
Нормативно-правовая база.....	3
Актуальность программы.....	3
Новизна	4
Педагогическая целесообразность	4
Воспитательный потенциал	4
Возраст детей	4
Срок реализации программы	4
Цель программы	5
Задачи программы.....	5
Отличительная особенность данной программы.....	5
Учебно-тематическое планирование.....	6
Содержание программы	6
Организационно-педагогические условия.....	10
Ожидаемые результаты	10
Способы определения результативности	12
Формы подведения итогов	12
Календарный учебный график дополнительной общеразвивающей программы.....	13
Список литературы	14
Рабочая программа воспитания	15
Приложение 1	17
Методическое обеспечение образовательного процесса	19

Пояснительная записка

Нормативно-правовая база

Направленность образовательной программы: техническая.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование и прототипирование» разработана на основе требований:

1. Федеральный Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012г (с изменениями на 01.07.2020 года);
2. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» // Статья VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (Требования к организации образовательного процесса, таблица 6.6) (30.12.2022 г.)
3. Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
4. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Приказ Минпросвещения России от 03 сентября 2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (изм. 21.04.2023 г.).

Актуальность программы

Учитывая, что подготовка будущих инженеров является стратегической задачей в инновационной деятельности каждого государства, правительство РФ совместно с бизнесом поддерживают развитие крупных образовательных проектов, направленных на стимулирование изучения технических наук.

Рабочая программа «3D моделирование и прототипирование» создана в целях подготовки обучающихся для участия в чемпионатах «Профессионалы», как программа ранней профориентации и основа профессиональной подготовки и состязаний школьников в профессиональном мастерстве по компетенциям «Инженерный дизайн – CAD», «Прототипирование», «Промышленный дизайн».

Актуальность данной Программы определяется активным внедрением технологий быстрого прототипирования во многие сферы деятельности (авиация, машиностроение, архитектура и т.п.) и потребностью общества в

дальнейшем развитии данных технологий.

Развитие технологий прототипирования привело к появлению на рынке множества сравнительно недорогих устройств для печати 3D-моделей, что позволило включить в образовательный процесс учебного коллектива новое оборудование (3D-принтер и 3D-сканер).

Новизна

программы заключается в формировании инженерного мышления через проектирование и создание различных 3D-моделей.

Педагогическая целесообразность

Данная программа обеспечивает теоретическое и практическое овладение современными информационными технологиями проектирования и конструирования, включает в себя практическое освоение техники создания трехмерной модели, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся. В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

Программа способствует формированию навыков самостоятельной познавательной и практической деятельности, расширению и интеграции межпредметных связей в процессе обучения.

Программа «3D-моделирование и прототипирование» в том числе ориентирована на творческое моделирование и создание художественных моделей.

Программа направлена на подготовку учащихся к их инженерному будущему. Освоение современного программного обеспечения Компас 3D, используемого на ведущих мировых предприятиях, позволяет реализовать принцип преемственности в подготовке будущих специалистов.

Воспитательный потенциал

Занятия по программе способствуют развитию личностных качеств учащихся, развитию творческих способностей, воспитанию навыков работы в коллективе и ориентации на выбор профессии, связанной с 3D-моделированием. Формируют у учащихся интерес к инженерным специальностям, развивают творческое мышление и навыки работы с 3D-оборудованием.

Возраст детей

Данная программа предназначена для обучающихся в возрасте 12-17 лет

Срок реализации программы

Программа рассчитана на 1 год обучения. Занятия проводятся в группах 2 раза в

неделю по 2 академических часа. Программа рассчитана на 128 часов в год.

Цель программы

формирование и развитие творческих способностей подростков в области технического проектирования, формирование информационно-коммуникативных и социальных компетентностей, через создание собственных проектов в процессе изучения и с помощью технологий 3D-конструирования и цифрового производства.

Задачи программы

Образовательные:

- сформировать представление о САПР;
- помочь освоить основные принципы работы в САПР Компас 3D, научиться создавать детали, сборки и техническую документацию;
- закрепить знания, полученные на уроках черчения, физики, технологии и геометрии;
- ознакомить с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств.

Развивающие:

- способствовать развитию пространственного мышления учащихся за счет работы с пространственными образами (преобразование этих образов из двухмерных в трехмерные и обратно, и т.д.);
- способствовать развитию конструкторских способностей, изобретательности и потребности в творческой деятельности;
- развивать навыки самостоятельной работы.

Воспитательные:

- обозначить ценность инженерного образования;
- воспитание настойчивости и стремления к достижению поставленной цели;
- сформировать навыки командной работы над проектом;
- сориентировать учащихся на получение технической специальности.

Отличительная особенность данной программы

Отличительной особенностью программы является то, что она создана специально для освоения подростками принципов работы с современными системами твердотельного параметрического 3D-проектирования, на примере пакета САПР Компас 3D (программа может быть адаптирована, с минимальными изменениями, для изучения других аналогичных САПР-систем, таких как Autodesk Inventor, SolidWorks).

Важной частью занятий является доведение проектируемого изделия до изготовления образца, прототипа, при использовании для физического

изготовления спроектированных изделий 3D-принтеров, и, при наличии, других станков с ЧПУ (например, лазерного и фрезерного).

Данная образовательная программа не только дает навыки и умения работы с пакетом программ класса САПР, но и способствует формированию информационно-коммуникативных и социальных компетентностей.

Использование метода проектов создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации обучающихся, а ориентирование подростков на положительные образы в творческих работах учит видеть и ценить ценности реального мира.

Программа может корректироваться в ходе деятельности самого ученика, который оказывается субъектом, конструктором своего образования, полноправным источником и организатором своих знаний.

Учебно-тематическое планирование

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Введение. Организационное занятие.	2	0	2
2	Знакомство с САПР Компас 3D	1	1	2
3	Основы создания деталей	7	17	24
4	Знакомство с процедурой сборки деталей	4	6	10
5	Основы создания чертежей	2	4	6
6	Создание простых механизмов	1	5	6
7	Рендеринг модели	1	1	2
8	Изготовление прототипов	2	8	10
9	Защита проектов	0	2	2
			ВСЕГО	64

Содержание программы

(2 ч. в неделю, 64 ч. в год)

1. Вводный инструктаж по ТБ в кабинете. Знакомство с обучающимися. План работы на 1-е полугодие.

Теория: Беседа на тему безопасного поведения за компьютером. Опрос обучающихся относительно курса, ожидания и мотивация. Освещение мероприятий, предстоящих в учебном году.

2. Знакомство с САПР Компас 3D. Интерфейс программы. Основы создания деталей.

Теория: Обозначение областей интерфейса программы.

Практика: Правила использования мыши и клавиатуры при работе с САПР Компас 3D.

3. Основы создания деталей. Создание деталей. Работа в режиме эскиза. Знакомство с инструментами среды эскиза. Твёрдотельные операции: Вытягивание.

Теория: Использование окружностей и прямоугольников для создания цилиндров и призм. Изменение размеров. Получение объема с помощью операции вытягивание. Направление вытягивания. Правка определения.

Практика: Использование линий, дополнительных привязок, осевых линий. Получение объема с помощью операции вытягивание. Удаление объема с помощью операции вытягивание.

4. Знакомство с процедурой сборки деталей. Сборка статичного изделия.

Теория: Работа с готовыми моделями. Закрепление по осям, поверхностям и плоскостям, используя закрепления *совпадение и расстояние*.

Практика: Работа с готовыми моделями. Закрепление по осям, поверхностям и плоскостям, используя закрепления *совпадение и расстояние*.

5. Основы создания деталей. Чтение чертежей. Управление файлами. Создание резервных копий, отраженных деталей, переименование, назначение материала.

Теория: Сохранение резервной копии сборки. Переименование деталей в сессии и на диске. Выбор материала из библиотеки. Создание отраженных деталей.

Практика: Сохранение резервной копии сборки. Переименование деталей в сессии и на диске. Выбор материала из библиотеки. Создание отраженных деталей. Создание детали по чертежу. Выполнение задания Крест Виктории.

6. Основы создания деталей. Работа в режиме эскиза. Знакомство с инструментами среды эскиза. Создание повторяющихся элементов моделей.

Теория: Использование операции в среде эскиза – ограничения: вертикально, горизонтально, перпендикулярно, параллельно. Копирование и отражение.

Практика: Создание деталей конструктора.

7. Основы создания деталей. Работа в режиме эскиза. Знакомство с инструментами среды эскиза. Создание повторяющихся элементов моделей.

Теория: Использование операции в среде эскиза – ограничения: *симметричный и равный*. Массивы: *направление, ось, размер*. Изучение ограничений: *совпадающий и касательная*. Изучение операции *вращение*.

Практика: Построение тел вращения, напр.: шар, тор, ваза, шахматная фигура – пешка и т.д.

теория

8. Основы создания деталей Использование твердотельных операций в процессе моделирования.

Теория: Повторение операций *вытягивание и вращение*, дополнительные опции и параметры.

Практика: Построение объектов окружающего мира – предметы интерьера (на выбор обучающихся).

9. Изготовление прототипов. Подготовка 3D модели к печати.

Теория: Описание устройства 3D принтера. Сохранение модели в формате .stl.

Практика: Настройка 3D принтера к изготовлению прототипа.

10. Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы.

Теория: Использование в сборках процедур, сокращающих время сборки.

Практика: Сборка деталей конструктора.

11. Основы создания деталей. Конструктивные элементы детали. *Скругление.*

Теория: Назначение скруглений. Типы скруглений. Создание скруглений и автоскруглений.

Практика: Назначение скруглений. Типы скруглений. Создание скруглений и автоскруглений.

12. Основы создания деталей. Оболочка

Теория: Применение к деталям операции *оболочка*. Направление получения объема. Задание разных толщин. Исключение поверхностей.

Практика: Применение к деталям операции *оболочка*. Направление получения объема. Задание разных толщин. Исключение поверхностей.

13. Основы создания деталей. Конструктивные элементы детали. *Фаска.*

Теория: Назначение фасок. Типы фасок. Создание фаски кромки и фаски угла.

Практика: Назначение фасок. Типы фасок. Создание фаски кромки и фаски угла.

14. Основы создания деталей. Конструктивные элементы детали. *Отверстие.*

Теория: Выполнение отверстий. Типы размещения отверстий. Создание собственных форм отверстий.

Практика: Выполнение отверстий. Типы размещения отверстий.

Создание собственных форм отверстий. Создание балок для конструктора Lego.

15. Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.

Теория: Сборка механизмов с использованием закреплений с одной степенью свободы – *Штифт*. Свободное вращение/вращение в заданном диапазоне.

Практика: Сборка детских игрушек с использованием закреплений с одной степенью свободы – *Штифт*. Вращение стрелки часов/шлагбаум.

16. Создание простых механизмов

Теория: Выбор сервопривода. Назначение направления и скорости вращения. Анализ механизма.

Практика: Выбор сервопривода. Назначение направления и скорости вращения. Анализ механизма. (на примере сборки «Качели»)

17. Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.

Теория: Сборка механизмов с использованием закреплений с одной степенью свободы – *Ползун*.

Практика; Сборка детских игрушек с использованием закреплений с одной степенью свободы – *Ползун*.

18. Основы создания деталей. Работа в режиме эскиза. Твердотельные операции: Протягивание

Теория: Создание направляющих. Объединение эскизных линий, лежащих в разных плоскостях. Создание сечений и изменение настроек операции *Протягивание*.

Практика: Создание направляющих. Объединение эскизных линий, лежащих в разных плоскостях. Создание сечений и изменение настроек операции *Протягивание*. Создание ручек у кружки, кувшина.

19. Основы создания деталей. Внесение изменений в готовую модель.

Теория: Редактирование эскиза, модели.

Практика: Внесение изменений в деталь по заданию преподавателя.

20. Изготовление прототипов.

Теория: Подготовка моделей к печати, настройка и подготовка 3D принтера.

Практика: Построение объектов окружающего мира – игрушки, сувениры (на выбор обучающихся).

21. Рендеринг модели

Теория: Использование доступных текстур. Настройка рендеринга.

Практика: Использование доступных текстур. Настройка рендеринга.

Назначение текстур модели по заданию преподавателя.

22. Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.

Теория: Сборка конструкции с использованием закреплений с двумя степенями свободы – *Цилиндр*.

практика Сборка конструкции с использованием закреплений с двумя степенями свободы – *Цилиндр*.

23. Изготовление прототипов

Практика: Использование лазерно-гравировального станков, 3D принтера.

Построение объектов окружающего мира – елочные украшения (на выбор обучающихся).

24. Основы создания чертежей

Теория: Установки параметров чертежа. Создание нового чертежа. Чертежные виды. Нанесение размеров.

Практика: Выполнение чертежей деталей с главным и основными проекционными видами

25. Основы создания чертежей

Теория: Подготовка чертежа к печати.

Практика: Обмен подготовленными чертежами между обучающимися и выполнение деталей по этим чертежам. Анализ ошибок в чертежах (недостаточность информации для выполнения детали). Исправление ошибок.

26. Основы создания деталей. Работа в режиме эскиза. Твердотельные операции: *Сопряжение и Плавное сопряжение*

Теория: Сопряжение различных геометрических фигур между собой, сопряжение фигуры и точки. Направляющие.

Практика: Сопряжение различных геометрических фигур между собой, сопряжение фигуры и точки. Направляющие.

27. Основы создания деталей. Использование свободного стиля

Теория: Изучение возможностей свободного стиля. Получение твердого тела.

Практика: Создание кузова автомобиля.

28. Создание простых механизмов. Зубчатые пары

Теория: Разбор различных зубчатых соединений.

Практика: Выполнение механизмов с зубчатыми передачами.

29. Изготовление прототипов

Практика: Выполнение собственного проекта

30. Создание простых механизмов. Ременная передача. Кулачки.

Теория: Разбор различных кулачковых механизмов и ременной передачи.

Практика: Создание кулачкового механизма и ременной передачи.

31. Изготовление прототипов

Практика: Выполнение собственного проекта

32. Защита проектов

Практика; Представление и защита собственного проекта

Организационно-педагогические условия

Возраст детей:

Данная программа предназначена для обучающихся в возрасте 11-15 лет. Группы могут быть как разновозрастными, так и разновозрастными.

Сроки реализации программы: программа рассчитана на 1 год обучения – 64 часа.

Формы и режим занятий: основной формой является групповые и индивидуально-групповые учебно-тренировочные занятия, которые включают

- теоретические занятия;
- семинары;
- выполнение практических заданий (разбор примеров);
- индивидуальные консультации учащихся по подготовке материалов для научно-практических конференций, для подготовки к соревнованиям и конкурсам;
- выполнение практических работ в рамках реализации научно-технических проектов.

Занятия проводятся: 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Ожидаемые результаты

Реализация дополнительной образовательной программы позволит сформировать у подростков адекватную современным условиям позицию и отношение к техническому творчеству, инженерным специальностям, прогрессу. В результате освоения данной дополнительной общеразвивающей

программы, обучающийся сможет выполнить полностью цикл создания комплексной трёхмерной модели на заданную тему, от проектирования эскизов (различной степени сложности) до выполнения готовой физической модели с использованием предложенного оборудования.

Воспитательные (личностные):

В процессе прохождения данного курса у учащихся воспитывается способность к сосредоточению, точности к исполнению алгоритма, внимание к деталям, внимательность, чувство ответственности за свою работу, аккуратность, уважительное отношение к своему и чужому труду, упорство в достижении желаемых результатов, понимание ценности доброжелательных и конструктивных отношений в коллективе.

Кроме того, будет развиваться познавательный интерес, память, коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе, будет формироваться творческий подход к поставленной задаче.

В совокупности всех факторов будет воспитываться сознательное отношение к выбору будущей профессии.

Развивающие (метапредметные):

Программа позволяет достичь метапредметных результатов по формированию учебно-познавательной и информационной компетенций.

В ходе освоения программы и выполнения практической работы учащиеся применяют на практике знания, полученные в рамках школьной программы по геометрии, стереометрии, физике, математике.

Будет развиваться пространственное воображение и образное мышление, умение выражать конструкторские идеи в виде рисунка на бумаге и в виде 3D-модели, изобретательский подход, способность к инженерному мышлению, самостоятельному поиску и изучению необходимой информации, навыки сознательного и рационального использования конструкторских технологий в своей повседневной, учебной и внеучебной деятельности.

Подростки научатся принимать компьютер как инструмент, необходимый для решения различных творческих задач, что будет способствовать формированию информационной культуры как составляющей общей культуры современного человека.

Обучающие (предметные):

В результате работы будет освоен обучающимися опыт специфической деятельности по инженерному 3D-моделированию. Будут приобретены навыки и умения по созданию эскизов с указанием размерностей и других условных обозначений, по использованию различных операций, по конструированию и анимированию сборок. Учащиеся научатся создавать 3D-модели деталей и сборочные модели несложных технических устройств, работать со сборочными моделями, использовать продвинутые приемы моделирования на уровне детали (мультитела, поверхности, параметризация). Смогут самостоятельно придумать и смоделировать несложное техническое устройство, состоящее из нескольких взаимодействующих деталей. Будут понимать принципы работы и уметь использовать в своих конструкциях

типовые узлы и механизмы, изготавливать их на 3D-принтере (подбирать материалы, настраивать слайсер, печатать) или лазерном станке, выполнять ручную доводку и сборку полученных изделий. Примут участие в соревнованиях различного уровня.

В итоге, будут развиты познавательный интерес и техническая эрудиция, сформирована предпрофессиональная предметная инженерно-конструкторская компетенция.

Способы определения результативности

Вид оценочной системы – уровневый. Уровни: высокий, средний, низкий. Высокий уровень соответствует оценке «отлично». Средний уровень соответствует оценке «хорошо». Низкий уровень соответствует оценке «удовлетворительно».

Высокий уровень – обучающийся овладел на 81-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

Средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 50-80%; работает с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца.

Низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Программа считается неосвоенной при суммарном количестве баллов менее 50, в этом случае ребёнку рекомендуется повторное прохождение обучения (при желании). Обучающиеся, овладевшие высоким и средним уровнем знаний, будут рекомендованы для участия в различных соревнованиях.

Формы подведения итогов

В ходе образовательного процесса применяются различные формы подведения итогов.

Текущий контроль осуществляется путем проверки результатов выполнения заданий по каждой из тем занятий.

В качестве промежуточного контроля предусматривается выполнение тестов по отдельным разделам образовательной программы, а также регулярное проведение открытых «блиц-турниров» (соревнований по моделированию на время, по заданиям-карточкам).

Итоговым контролем является презентация, защита проектов и участие в конкурсах. Оценка результатов освоения образовательной программы выполняется по совокупности работ, выполненных каждым обучающимся, включая результаты участия в различных мероприятиях, фестивалях, конкурсах с использованием технологий 3D-конструирования (в том числе в мероприятиях других объединений технической направленности, если в

работах обучающегося существенно использованы технологии 3D-конструирования).

Методические и оценочные материалы

Критерии оценивания проектов (максимум 50 баллов)

Оценка пояснительной записки проекта (до 10 баллов)

Общее оформление

Актуальность.

Обоснование проблемы и формулировка темы проекта

Сбор информации по теме проекта. Анализа прототипов

Анализ возможных идей. Выбор оптимальных идеи

Выбор технологии изготовления изделия

Экономическая и экологическая оценка будущего изделия и технологии его изготовления

Разработка конструкторской документации, качество графики.

Описание изготовления изделия

Описание окончательного варианта изделия

Экономическая и экологическая оценка готового изделия

Реклама изделия

Оценка изделия (до 25 баллов)

Оригинальность конструкции

Качество изделия

Соответствие изделия проекту

Эстетическая оценка выбранного варианта

Практическая значимость

Оценка защиты проекта (до 15 баллов)

Формулировка проблемы и темы проекта

Анализ прототипов и обоснование выбранной идеи

Описание технологии изготовления изделия

Четкость и ясность изложения

Глубина знаний и эрудиция

Время изложения

Самооценка

Ответы на вопросы

Календарный учебный график дополнительной общеразвивающей программы

год обучения	дата начала занятий	дата окончания занятий	всего учебных недель	всего учебных дней	количество учебных часов	режим занятий
1 год	15 сентября	31 мая	32	32	64	1 раз в неделю, 2 часа

Промежуточная аттестация проводится в декабре и мае

Список литературы

Литература для педагога

1. Большаков, В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе «КОМПАС-3D»: учеб. пособие / В. П. Большаков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010
2. Герасимов, А. А. Самоучитель КОМПАС- 3D V12 : самоучитель / А. А. Герасимов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011
3. ГОСТ Р 50753-95. Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из специальных сталей и сплавов. Общие технические условия. Введен 30.06.1995. Последнее изменение: 18.07.2016. М.: Издательство стандартов. 1995. 36 с.
4. Гришаева Н.Ю. Инженерная и компьютерная графика. Трёхмерное моделирование в Компас-3D: учебно-методическое пособие к лабораторной работе №1 и самостоятельных работ для студентов технических направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Н. Ю. Гришаева. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2023.
5. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам. Введен 01.07.1974. Дата последнего изменения: 22.05.2013. М.:Стандартинформ.2007. 29 с.
6. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для бакалавров. 9-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2014. 35 с.
7. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – СПб.: Питер, 2004
8. Ливотов В.С., Просвилов А.С., Напалков А.В. Технологические расчеты упругих элементов. Часть 1. Поверочные расчеты пружин и пружинных колец.
9. Полубинская Л.Г., Сенченкова Л.С., Федоренко В.И., Хуснетдинов Т.Р. Выполнение чертежей деталей в курсе инженерной графики: учебное пособие. М.:Изд-во МГТУим.Н.Э. Баумана. 2014. 53 с.
10. Никонов В. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать. – СПб: Питер, 2020
11. Шкуро, А.Е. Технологии и материалы 3D-печати: учеб. пособие / А.Е. Шкуро, П.С. Кривоногов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017
12. Ярошевич, О. В. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ КОМПАС : метод. указания по выполнению графических работ для студентов всех специальностей дневной формы обучения / О. В. Ярошевич. – Минск : БГАТУ, 2007.

Литература для обучающихся.

1. Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб., 2013\
2. <http://thingiverse.com> – международная библиотека 3D-моделей
3. <http://3dtoday.ru> – портал, посвящённый 3D-печати и 3D-технологиям;

Рабочая программа воспитания

Согласно Федеральному закону «Об образовании в Российской Федерации» «Воспитание - деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся 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». Основываясь на базовых для общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек), формулируется общая

цель Рабочей программы воспитания:

формирование социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, духовное и физическое самосовершенствование, саморазвитие в социуме.

Задачи рабочей программы воспитания:

- способствовать развитию личности обучающегося, с позитивным отношением к себе, способного вырабатывать и реализовывать собственный взгляд на мир, развитие его субъективной позиции;
- развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности;
- формировать и пропагандировать здоровый образ жизни.

Планируемые результаты реализации программы воспитания:

- активно включаться в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания;
- проявлять положительные качества личности и управлять своими эмоциями в различных (нестандартных) ситуациях и условиях;
- проявлять дисциплинированность, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей;
- оказывать помощь членам коллектива, находить с ними общий язык и общие интересы.

План воспитательной работы в детском объединении

Работа с коллективом обучающихся детского объединения нацелена на:

- формирование практических умений по этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала обучающихся в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

№ п/п	Мероприятие	Сроки проведения
1.	«День открытых дверей» в объединении.	сентябрь, апрель
2.	«День матери».	ноябрь
3.	«Новый год в Центре»	декабрь
4.	День защитника Отечества	февраль
5.	«Весенний ветер» (8 марта)	март
7.	Мероприятие, посвященное окончанию учебного года	май

Взаимодействие педагога с родителями

Работа с родителями обучающихся детского объединения включает в себя:

- организацию системы индивидуальной и коллективной работы (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение родителей в жизнедеятельность детского объединения (организация и проведение совместных мероприятий в течение учебного года);
- оформление информационных уголков для родителей.

№п/ п	Мероприятие	Сроки проведения
1.	Родительское собрание	сентябрь
2.	Совместное мероприятие с родителями «День матери»	ноябрь
3.	«Новый год»	декабрь
4.	Участие родителей в жизни детского объединения: помощь в организации конкурсов и выставок, поездок и экскурсий, акций.	сентябрь-май
5.	Участие в итоговом мероприятии	май

Приложение 1

Поурочное планирование

№ занятия	Тема	Теория	Практика	Всего часов
1	Вводный инструктаж по ТБ в кабинете. Знакомство с обучающимися	2	0	2
2	Знакомство с САПР Компас 3D. Интерфейс программы. Основы создания деталей.	1	1	2
3	Основы создания деталей. Создание деталей. Работа в режиме эскиза. Знакомство с инструментами среды эскиза. Твердотельные операции: Вытягивание.	1	1	2
4	Знакомство с процедурой сборки деталей. Сборка статичного изделия.	0,5	1,5	2
5	Основы создания деталей. Чтение чертежей.	1	1	2
6	Основы создания деталей. Работа в режиме эскиза. Знакомство с инструментами среды эскиза. Создание повторяющихся элементов моделей.	1	1	2
7	Основы создания деталей Работа в режиме эскиза. Знакомство с инструментами среды эскиза. Твердотельные операции: Вращение.	1	1	2
8	Основы создания деталей Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	0,5	1,5	2
9	Изготовление прототипов. Подготовка 3D модели к печати.	1	1	2
10	Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы.	0,5	1,5	2
11	Основы создания деталей. Конструктивные элементы детали. Скругление.	0,5	1,5	2
12	Основы создания деталей. Оболочка	0,5	1,5	2
13	Основы создания деталей. Конструктивные элементы детали. Фаска.	0,5	1,5	2
14	Основы создания деталей. Конструктивные элементы детали. Отверстие.	0,5	1,5	2
15	Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	0,5	1,5	2
16	Создание простых механизмов	1	1	2
17	Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	1	1	2
18	Основы создания деталей. Работа в режиме эскиза. Твердотельные операции: Протягивание	0,5	1,5	2
19	Основы создания деталей. Внесение изменений в готовую модель.	0,5	1,5	2
20	Изготовление прототипов	0,5	1,5	2
21	Рендеринг модели	1	1	2

22	Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	0,5	1,5	2
23	Изготовление прототипов.	0	2	2
24	Основы создания чертежей	0,5	1,5	2
25	Основы создания чертежей	0,5	1,5	2
26	Основы создания деталей. Работа в режиме эскиза. Твердотельные операции: Сопряжение и Плавное сопряжение	0,5	1,5	2
27	Основы создания деталей. Использование свободного стиля	0,5	1,5	2
28	Создание простых механизмов. Зубчатые пары	0,5	1,5	2
29	Изготовление прототипов.	0	2	2
30	Создание простых механизмов. Ременная передача. Кулачки.	0,5	1,5	2
31	Изготовление прототипов	0	2	2
32	Защита проектов	2	0	2
ИТОГО		20	44	64

Методическое обеспечение образовательного процесса

№ п/п	Разделы, темы	Формы занятия	Методы, приемы организации учебно- воспитательного процесса	Дидактический материал и тех- ническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Введение. Организационное занятие.	Теоретическая	Словесный	Инструктаж по ТБ	
2	Знакомство с САПР Компас 3D	Групповые теоретические и практические занятия, индивидуальная практическая работа.	Словесный (рассказ, беседа), практический (игровые упражнения), наглядный	Персональный компьютер с установленной программой Компас 3D	Практическая работа
3	Основы создания деталей	Групповые теоретические и практические занятия, индивидуальная практическая работа	Словесный (рассказ, беседа), практический (игровые упражнения), наглядный	Персональный компьютер с установленной программой Компас 3D	Практическая работа
4	Знакомство с процедурой сборки деталей	Групповые теоретические и практические занятия, индивидуальная практическая	Словесный (рассказ, беседа), практический (игровые упражнения), наглядный	Персональный компьютер с установленной программой Компас 3D	Практическая работа
5	Основы создания чертежей.	групповые теоретические и практические занятия, индивидуальная практическая работа	Словесный (рассказ, беседа), практический (игровые упражнения), наглядный	Персональный компьютер с установленной программой Компас 3D, лазерный принтер	Практическая работа
6	Создание простых механизмов.	Групповые теоретические и практические занятия, индивидуальная практическая работа	Словесный, коллективно- групповой, индивидуальный, практический	Персональный компьютер с установленной программой Компас 3D	Практическая работа
7	Рендеринг модели	Групповые теоретические и практические занятия, индивидуальная практическая работа	Словесный (рассказ, беседа), практический (игровые упражнения), наглядный	Персональный компьютер с установленной программой Компас 3D	Практическая работа
8	Изготовление прототипов	Групповые теоретические и практические занятия, индивидуальная практическая работа	Словесный (рассказ, беседа), практический (игровые упражнения), наглядный	Персональный компьютер с установленной программой Компас 3D, фрезерный и лазерно- гравировальный станки, 3D принтер, трасса	Практическая работа
9	Защита проектов	Практические занятия, индивидуальная практическая работа		Персональный компьютер с установленной программой Компас 3D, готовые модели	Защита проекта