Министерство образования и науки Самарской области
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа «Образовательный центр «Южный город» пос. Придорожный муниципального района Волжский Самарской области
Центр дополнительного образования

РЕКОМЕНДОВАНО
Методическим советом
Протокол № 5
от «16» 06 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказом № 26-ОД от «17» 06 2021 г.
Заведующий СП «ЦДО «ОЦ «Южный город»
_____ Д. А. Петрунин

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
техническая направленность
«3D-Моделирование и прототипирование»

Возраст учащихся: 15-18 лет

Срок реализации программы: 1 год

Разработчик:
Афанасьев Иван Андреевич,
педагог дополнительного образования

C=RU, O=ГБОУ СОШ «ОЦ «Южный город» пос. Придорожный,
CN=Кильдюшкин В.М.,
E=ugsch@samara.edu.ru
00df320ac216521497
2023.01.19 08:54:46+04'00'

п.Придорожный, 2021.

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D-Моделирование и прототипирование» (далее - Программа) включает в себя 3 тематических модуля. Программа имеет общекультурный характер и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физики, моделирования. Освоение данного направления позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации.

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «3D-Моделирование и прототипирование» техническая.

Актуальность дополнительной общеразвивающей образовательной программы обусловлена тем, что она нацелена на решение задач, определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. № 996-р г., направленных на формирование гармоничной личности, ответственного человека, в котором сочетается любовь к большой и малой родине, общенациональная и этническая идентичности, уважение к культуре, традициям людей, которые живут рядом. В соответствии с Целевой моделью развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденной приказом Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467 программа направлена на формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов обучающихся.

Программа направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер- конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры.

Данные направления ориентируют подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров – разработчиков, технарей, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

Новизна программы состоит в том, что она разработана с учетом современных тенденций, новаций в образовании, по принципу модульного освоения материала.

Отличительной особенностью программы является то, что она основана на – реализации системно - деятельностного подхода в обучении, предполагающая активизацию трудовой, познавательной, художественно-эстетической деятельности, технического творчества каждого учащегося с учетом его возрастных особенностей, индивидуальных потребностей и возможностей. В силу того, что каждый ребенок является неповторимой индивидуальностью со своими психофизиологическими особенностями и эмоциональными предпочтениями, необходимо предоставить ему как можно более полный арсенал средств самореализации. Освоение множества технологических приемов при работе с разнообразными материалами в условиях простора технического творчества помогает детям познать и развить собственные возможности и способности, создает условия для развития инициативности, изобретательности, гибкости мышления.

Педагогическая целесообразность программы «3D-Моделирование и прототипирование» заключается в развитии собственных способностей ребенка и создания условий для развития инициативности, изобретательности, гибкости мышления, раскрывая огромную ценность изделий.

Предполагаемая программа ориентирована на работу с детьми, независимо от наличия у них специальных данных, на воспитание технического творчества и привития начальных навыков в основах 3D -Моделирования.

Программа разработана с учетом разноуровневого принципа, а именно учитываются:

-возрастные особенности детей;

-физиологические особенности детей;

-интересы и потребности детей;

-мотивированность..

Цели программы:

– Повышать интерес молодежи к инженерному образованию.

- Показать возможности современных программных средств для обработки трёхмерных изображений.

- Познакомить с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, возможностями 3D печати.

Задачи программы:

Воспитательные:

- воспитать трудолюбие;

- воспитать интерес к изучению техники, конструированию, программированию, высоким технологиям.

Развивающие:

-развивать творческое мышления при создании 3D моделей;

-развивать логическое, алгоритмическое и системное мышление.

Обучающие:

- обучить навыкам моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования;

- способствовать формированию интереса к технической направленности.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 15 – 18 лет.

Возрастные особенности детей позволяют постепенно усложнять материал. Программа дает возможность ребенку как можно более полно представить себе место, роль, значение и применение материала в окружающей жизни. Программой предусматриваются тематические пересечения с такими дисциплинами, как математика (построение геометрических фигур, расчет необходимых размеров и др.), физика, химия. Программа предусматривает большое количество развивающих заданий поискового и творческого характера. Раскрытие личностного потенциала школьника реализуется путём индивидуализации учебных заданий. Ученик всегда имеет возможность принять самостоятельное решение о выборе задания, исходя из степени его сложности. Он может заменить предлагаемые материалы и инструменты на другие, с аналогичными свойствами и качествами. В программе уделяется большое внимание формированию информационной грамотности на основе разумного использования развивающего потенциала информационной среды образовательного учреждения и возможностей

современного школьника. Передача учебной информации производится различными способами (рисунки, схемы, технологические карты, чертежи, условные обозначения).

Развитие коммуникативной компетентности происходит посредством приобретения опыта коллективного взаимодействия, формирования умения участвовать в учебном диалоге, развития рефлексии как важнейшего качества, определяющего социальную роль ребенка.

Программа курса предусматривает задания, предлагающие разные виды коллективного взаимодействия: работа в парах, работа в малых группах, коллективный творческий проект, презентации своих работ.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год, объем – 108 часов (3 модуля по 36 часов каждый).

Формы обучения:

-занятие

-практическая работа

Формы организации деятельности: групповая

Режим занятий — 2 раза в неделю по 1,5 академических часа.

Наполняемость учебных групп: составляет 15 человек.

Планируемые результаты

Программа предусматривает не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно-практического опыта. Практические знания способствуют развитию у детей творческих способностей, умение пользоваться разнообразными инструментами, оборудованием, приспособлениями, а также умение воплощать свои фантазии, как и умение выражать свои мысли. Результаты обучения достигаются в каждом образовательном модуле.

Личностные

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

Метапредметные:

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Познавательные:

- овладеть техникой в сфере графических 3D редакторов;
- овладеть основами 3D моделирования.

Регулятивные:

- строить свою деятельность в соответствии с поставленной задачей;
-умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль своей творческой деятельности;

Коммуникативные:

- способность обучающегося осуществлять коммуникативную деятельность, использование правил общения в коллективе, обществе;
- формирование навыков работы в группе, коллективе, активной позиции в коллективе; овладение различными социальными ролями.

Предметные результаты

- 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.

Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

Учебный план

п/п	**Название модуля**	**Количество часов**		
		Всего	**Теория**	**Практика**
1	Введение в 3D моделирование	36	8	28
2	3D-моделирование в программе TinkerCad	36	10	26
3	Проект: "Простой механизм".	36	6	30
	ИТОГО:	108	24	84

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Для того чтобы оценить усвоение программы, в течение года используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдение, выполнение отдельных творческих заданий, открытые занятия, участие в конкурсах.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится

посредством контрольного урока. Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: ниже среднего, средний, выше среднего). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 3-х модулей.

Уровень освоения программы ниже среднего – ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы выше среднего – учащийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать литературные источники, применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

-наблюдения

-участие в конкурсах

-творческие задания

-открытые уроки

Модуль «Введение в 3D моделирование»

Цель: формирование базовых знаний 3D моделирования

Задачи:

Обучающие:

- знакомить с предметом автоматизированного проектирования и профессиональной деятельностью инженеров-проектировщиков, дизайнеров;
- овладеть практическими навыками работы с современными графическими программными средствами.

Развивающие:

- развивать творческое мышление при создании 3D моделей;
- развивать интерес к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- развивать логическое, алгоритмическое и системное мышление.

Воспитательные:

- воспитывать ответственное отношение к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- воспитать целостное мировоззрение, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- воспитывать стремление к сотрудничеству, трудолюбие, уважение к сверстникам и старшим;
- развивать мотивацию к познанию и творчеству;
- развить мышление, память, внимание.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

-характеристики и основные принципы построения композиции при создании графических изображений;

-основные принципы освещения объектов на предметной плоскости;

-основные понятия, способы и типы компьютерной графики.

Обучающийся должен уметь:

- использовать основные команды и режимы программы TinkerCad;
- использовать основные команды и режимы системы трехмерного моделирования.

Обучающийся должен овладеть:

- основам построения композиции при создании графических изображений.

Учебно-тематический план

N	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение. Техника безопасности	1	1	2	Педагогическое наблюдение
2	Введение в 3D моделирование	1	3	4	Педагогическое наблюдение
3	Понятие моделирования и модели	2	8	10	Педагогическое наблюдение
4	Объемные фигуры, трехмерная система координат	2	8	10	Педагогическое наблюдение
5	Объемное рисование 3д в Tinkercad	2	8	10	Педагогическое наблюдение
	Итого:	**8**	**28**	**36**	

Содержание программы модуля

Тема1. Введение. Техника безопасности.

Теория: Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Безопасные приемы работы на 3D принтерах

Тема2. Введение в 3D моделирование

Теория: экскурс в современные технологии печати**.**

Практика: ознакомление с предметом автоматизированного проектирования

Тема 3. Понятие моделирования и модели

Теория: терминология моделирования

Практика: работа с современными графическими программными средствами

Тема 4. Объемные фигуры, трехмерная система координат

Теория: общие вопросы построения композиции и технического дизайна.

Практика: построение композиции при создании графических изображений

Тема 5. Объемное рисование 3д в Tinkercad

Теория: основные команды и режимы системы трехмерного моделирования.

Практика: использование меню, командной строки, строки состояния программы TinkerCad

Модуль «3D-моделирование в программе TinkerCad.»

Цель: Формирование информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения.

Задачи:

Обучающие:

- овладение практическими навыками работы с современными графическими программными средствами.

Развивающие:

- развивать использование терминологии моделирования;

- развивать новые умения при создании примитивных моделей из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;

— Развивать способность создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач.

Воспитательные:

- воспитание осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- принципы работы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования в программе TinkerCad;

- приемы использования меню.

Обучающийся должен уметь:

- использовать основные команды и режимы программы TinkerCad;

- использовать основные команды и режимы системы трехмерного моделирования- удерживать корпус в заданной позе, координировать движения.

Обучающийся должен овладеть:

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

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	3D-моделирование в программе TinkerCad. Интерфейс программы	1	1	2	Педагогическое наблюдение
2	Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы	2	6	8	Педагогическое наблюдение
3	Проект: "Стакан для карандашей"	3	7	10	Педагогическое наблюдение
4	Изменение модели, группировка модели	4	12	16	Педагогическое наблюдение
	Итого:	**10**	**26**	**36**	

Содержание программы модуля

Тема 1. 3D-моделирование в программе TinkerCad. Интерфейс программы.

Теория: Интерфейс программы.

Практика: отличительные, характерная работа для программы.

Тема 2. Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы.

Теория: Характер настроек.

Практика: работа с окнами проекции

Тема 3. Проект: "Стакан для карандашей".

Теория: использование меню, командной строки, строки состояния программы TinkerCad

Практика: построение 3D модели

Тема 4. Изменение модели, группировка модели.

Теория: работа с командными панелями в системе трехмерного моделирования

Практика: изменения в проекте «Стакан для карандашей»

Модуль «Проект: "Простой механизм"»

Цель: Познакомить с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, возможностями 3D печати.

Задачи программы:

Обучающие:

− выработать у обучающихся умение свободного проектирования объектов;

− углубить практическое применение знаний по математике (геометрии).

Развивающие:

− раскрыть и развить творческие способности обучающихся при создании 3D моделей.

Воспитательные:

− привить интерес к современному трехмерному моделированию;

− воспитать осознанное и ответственное отношение к собственным поступкам при работе с графической информацией;

− способствовать организации свободного времени.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- принципы работы в системе трехмерного моделирования в программе TinkerCad законы сценического пространства.

Обучающийся должен уметь:

- создавать криволинейные поверхности моделей объектов;
- проектировать несложные трехмерные модели объектов.

Обучающийся должен овладеть:

- определением понятий, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключения.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Использование вспомогательной плоскости. Проект: "Домик"	1	1	2	Педагогическое наблюдение
2	Самостоятельная работа по теме «Геометрические объекты»	1	7	8	Педагогическое наблюдение
3	Горячие клавиши. Проект: "Лодка"	2	10	12	Педагогическое наблюдение
4	Шестерни. Проект: "Простой механизм"	1	10	11	Педагогическое наблюдение
5	Операции «импорт» и «конвертирование». Подготовка к печати.	1	2	3	Педагогическое наблюдение
	Итого:	**6**	**30**	**36**	

Содержание программы

Тема1. Использование вспомогательной плоскости. Проект: "Домик".

Теория: правила построения модели.

Практика: Проектирование объекта.

Тема 2. Самостоятельная работа по теме «Геометрические объекты».

Теория: Правила работы в программе моделирования

Практика: Свободное построение геометрических объектов

Тема 3. Горячие клавиши. Проект: "Лодка"

Теория: работа с горячими клавишами.

Практика: построение объекта с использованием горячих клавиш

Тема 4. Шестерни. Проект: "Простой механизм".

Теория: основные детали зубчатого колеса.

Практика: построение зубчатых колес

Тема 5. Операции «импорт» и «конвертирование». Подготовка к печати.

Теория: импорт и экспорт готовой модели

Практика: Подготовка модели с последующей печатью.

Обеспечение программы

***Основные принципы**, положенные в основу программы:*

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка;
- создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике;
- принцип развития творческого мышления при создании 3D моделей;
- принцип развития логического, алгоритмического и системного мышления.

Методы работы:

- словесные методы: рассказ, беседа – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- наглядные методы: практический показ, презентации, иллюстрации в области компьютерной трехмерной графики конструирования. Наглядные методы дают возможность более детального обследования объектов, дополняют словесные методы, способствуют развитию мышления детей;
- *практические методы:* Изучение основ моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования;

. Данные методы позволяют воплотить теоретические знания на практике, способствуют развитию навыков и умений детей.

Сочетание словесного и наглядного методов учебно-воспитательной деятельности, воплощённых в форме рассказа, беседы, показа, творческого задания, позволяют психологически адаптировать ребёнка к восприятию материала, направить его потенциал на познание искусства танца, расширению культурного кругозора.

Занятие состоит из следующих *структурных компонентов:*

- Организационный момент, характеризующийся подготовкой учащихся к занятию;
- Практическое занятие. Повторение материала, изученного на предыдущем занятии;
- Постановка цели занятия перед учащимися;
- Изложение нового материала;
- Обобщение материала, изученного в ходе занятия;
- Подведение итогов.

Методическое обеспечение

− Библиотека по 3D-Моделированию: учебно-методическая литература для преподавателей:

− Наглядные пособия: учебные пособия и демонстрационные ролики.

− Электронные образовательные ресурсы (мультимедийные презентации, учебные пособия, интернет-ресурсы).

Материально-техническое обеспечение

Для реализации данной программы необходимы:

− Оборудованный кабинет с мебелью;

− Ноутбуки;

- 3D принтер;
- 3D сканер;
- Проектор;
- стеллажи и шкафы для строящихся моделей.

Для проведения теоретических занятий необходимы:

- учебный кабинет;
- компьютер;
- проектор.

Список литературы

1. Шпаковский, В.О. Для тех, кто любит мастерить / В.О. Шпаковский .-М., 1990.

2.Федотов, Г.Я. Дарите людям красоту. Из практики народных художественных ремесел/ Г.Я.Федотов . М., 1995.

Электронные ресурсы

1. Официальный сайт WorldSkills[Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.worldskills.org/

2. Официальный Российский сайт WorldSkills [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://worldskillsrussia.org/

3. http://autocad-lessons.ru/lessons/videoinventor/

4. https://www.youtube.com/watch?v=YnL43cw7tuI&list=PLEmRz97r yr-mmn0wyZNs_xoNsTuv1IPE5

5. https://www.youtube.com/watch?v=T0vnSfekpK4&list=PLFA00F470FF94ECED

6. http://www.autodesk.ru/— официальный сайт разработчика AutodeskInventor;

7. http://inventor-ru.typepad.com/—официальный блог по AutodeskInventor на русском языке

8. http://help.autodesk.com/—справка по AutodeskInventor(видеоуроки, учебные пособия и демонстрационные ролики)

9. http://3dtoday.ru/ - портал для любителей и профессионалов, заинтересованных в 3D печати и сопутствующих технологиях