

«Согласовано»

Заместитель директора по ВР
МБОУ «Школа № 42»

Г.С. Губанова / Г.С. Губанова

« 31 » *августа* 2021 г.

«Утверждено»

Директор МБОУ «Школы № 42»

Г.С.Е. Насыбуллина

Приказ № *324* от
« 31 » *августа* 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«3D – ПЕЧАТЬ» и «3D – МОДЕЛИРОВАНИЕ»
ДЛЯ 7 КЛАССОВ**

**Шамсирова Алмаза Наилевича
МБОУ «ШКОЛА №42»**

ПРИВОЛЖСКОГО РАЙОНА г.КАЗАНИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Пояснительная записка

План внеурочной деятельности по 3D – печати и моделированию в МБОУ «Школа №42» Приволжского района г.Казани обеспечивает введение в действие и реализацию требований Федерального государственного образовательного основного общего образования и определяет общий и максимальный объем нагрузки обучающихся в рамках внеурочной деятельности, состав и структуру направлений и форм внеурочной деятельности по классам. Использование 3D моделей предметов реального мира – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. Трехмерные модели – обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров. Одно из интересных применений компьютерной 3D-графики и анимации - спецэффекты в современных художественных и документальных фильмах.

Программа «3D моделирование и 3D печать» дает возможность изучить приемы создания компьютерных трехмерных моделей в программе.

Программа внеурочной деятельности «3D-ПЕЧАТЬ» и «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ» разработана с учетом требований следующих нормативных документов:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Закона Российской Федерации «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 12.03.99, гл. 3, ст. 28.П.2;

- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарноэпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;

- приказа Министерства образования Российской Федерации от 09.03.2004 г. № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования»;

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.10.2009 № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования»;

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 № 1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».

Целесообразность данной программы внеурочной деятельности обусловлена важностью создания условий для развития у обучающихся

информационной, инженерной, коммуникативной, социально-трудовой, учебно-познавательной, личностной и общекультурной компетенций, которые необходимы для успешного формирования личности учащихся предпододросткового и подросткового возрастов.

Цель внеурочной деятельности:

- создание условий для достижения учащимися необходимого для жизни в обществе социального опыта и формирования принимаемой обществом системы ценностей, создание условий для многогранного развития и социализации каждого учащегося в свободное от учёбы время;

- создание воспитывающей среды, обеспечивающей активизацию социальных, интеллектуальных интересов, учащихся в свободное время, развитие здоровой, творчески растущей личности, с сформированной гражданской ответственностью и правовым самосознанием, подготовленной к жизнедеятельности в новых условиях, способной на социально значимую практическую деятельность, реализацию добровольческих инициатив.

Задачи:

Обучающие:

- освоить создание сложных трехмерных объектов;
- получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности;
- получить начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей;
- получить навык трехмерной печати.

Развивающие:

- создавать трехмерные модели;
- работать с 3D принтером, 3D сканером.
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- способствовать развитию интереса к технике, моделированию,

Воспитательные:

- выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования;
- оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера;
- в процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения;
- воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.

Актуальность

3D моделирование играет важную роль в жизни современного общества. Сегодня оно широко используется в сфере маркетинга, архитектурного дизайна и кинематографии, не говоря уже о промышленности. 3D-моделирование позволяет создать прототип будущего сооружения, коммерческого продукта в объемном формате. Важную роль 3D-моделирование играет при проведении презентации и демонстрации какого-либо продукта или услуги.

3D-печать перспективное направление, которое способно изменить принципы производства многих изделий. Использование 3D-принтеров существенно сокращает время производства различных изделий и снижает их конечную стоимость.

Данное направление помогает развивать дополнительные способности у детей, давая возможность лучше социализироваться в обществе.

Внеурочная деятельность организуется по следующим направлениям:

- **3D – печать** направлен на освоение инструментария, привить новые знания и умения в динамично развивающейся индустрии.
- **3D – моделирование** предназначено для развития трехмерного представления, пробуждения стремления к самостоятельности и творчеству.
- **Изучение устройства 3D-принтера** направлена на освоение новых умений и знаний в области механотроники и радиотехники.
- **3D – сканер Sense** позволяет получить трехмерную модель, в точности, повторяющий образец для копирования. Значительно облегчает труд проектировщиков и дизайнеров.

Для реализации поставленных задач применяются следующие методы:

- метод беседы; показа;
- методы творческого самовыражения в практических работах;
- мозговой штурм;
- рефлексия.

Методы и приемы организации образовательного процесса:

- 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);

Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебную и общепользовательскую ИКТ-компетентность обучающихся, опыт исследовательской и проектной деятельности, навыки работы с информацией.

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

Метапредметные результаты:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Познавательные универсальные учебные действия:
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

Предметные результаты:

Курс способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Информатика». Учащийся получит углублённые знания о возможностях построения трёхмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов. Достичь планируемых результатов помогут педагогические технологии, использующие методы активного обучения. Примерами таких технологий являются игровые технологии. Воспитательный эффект достигается по двум уровням взаимодействия – связь ученика со своим учителем и взаимодействие школьников между собой на уровне группы кружка.

Осуществляется приобретение школьниками:

- знаний об информатике как части общечеловеческой культуры, как форме описания и методе познания действительности, о значимости геометрии в развитии цивилизации и современного общества;

- знаний о способах самостоятельного поиска, нахождения и обработки информации;

- знаний о правилах конструктивной групповой работы;

- навыков культуры речи.

Программа занятий рассчитана на 1 год: 153 учебных часа. Занятия проходят 3 раза в неделю по 1,5 часа. В группу рекомендуется записывать не более 10 человек. Возраст детей от 11 до 16 лет. Форма занятий – (групповая, по 3 – 10 человек). Указанный в учебной программе объем учебного времени на изучение данного раздела можно распределять по учебным четвертям.

Содержание программы внеурочной деятельности программы «3D-печать» и «3D-моделирование»

В процессе изучения программы «3D-печать» и «3D-моделирование» учащиеся осваивают следующие основные знания.

Введение (7.5ч)

Инструктаж по технике безопасности. 3D-печать и 3D-моделирование в современном мире и сферы применения. Виды 3D-принтеров и технологии 3D-печати. Требования к знаниям и умениям при 3D-печати.

3D – печать (51)

3D-печать может осуществляться разными способами и с использованием различных материалов, но в основе любого из них лежит принцип послойного создания («выращивания») твёрдого объекта. Основные конструкции существующих 3D-принтеров и правила обслуживания. Основы кинематики 3D-принтеров для полного представления работы механических узлов и их взаимодействия. Основы технологий печати 3D-принтеров, физико-химические процессы. Зависимость качества модели от температуры и скорости печати.

3D-моделирование (63ч)

Исследование объектов, построение и изучение моделей. Основные методы создания изображений или видео путём моделирования объектов в трёх измерениях. Основы построения геометрической проекции трёхмерных моделей.

3D-сканер (31,5)

Виды периферийных устройств, анализирующих форму предмета и на основе полученных данных создающие его цифровую копию. Методы и специальные устройства для повышения точности сканирования. Назначения 3D-сканеров.

Учебно – тематический план по разделам

1 год обучения (153 часа)

№	Название раздела	Количество часов	
		Теория	Практика
1	Введение	7,5	-
2	3D – печать	31,5	19,5
3	3D – моделирование	3	60
4	3D – сканер	10,5	21
	Итого	52,5	100,5

Учебно-тематический план для внеурочной деятельности

3 занятия в неделю по 90 минут.

Всего 153 часов.

Тема занятия	Количество часов	Теория	Практика
Введение (7.5ч)			
Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1,5	+	-
3D-печать в современном мире.	1,5	+	-
3D-моделирование в современном мире.	1,5	+	-
Виды 3D-принтеров и технологии 3D-печати.	1,5	+	-
Сферы применений 3D-принтеров.	1,5	+	-
3D-печать (51ч)			
Конструкции 3D-принтеров и правила обслуживания.	1,5	+	-
Кинематика от Джозефа Прюши.	1,5	+	-
Кинематика консольного принтера.	1,5	+	-
Кинематика «H-BOT».	1,5	+	-
Кинематика «Core-XY».	1,5	+	-
Кинематика «Makerbot».	1,5	+	-
Кинематика «Ultimaker».	1,5	+	-
Кинематика «Core-XYZ».	1,5	+	-
Дельта-кинематика.	1,5	+	-
Полярная кинематика.	1,5	+	-
Кинематика «SCARA».	1,5	+	-
Технология цифровой светодиодной проекции (DLP).	1,5	+	-
Технология лазерной стереолитографии (SLA).	1,5	+	-
Технология селективного лазерного спекания (SLS).	1,5	+	-
Технология теплового спекания (SHS).	1,5	+	-
Технология методом наплавления (FDM).	1,5	+	-

Знакомство с ПО для 3D-печати Repiter-Host.	1,5	+	+
Знакомство с ПО слайсера Slic3r для создания G-code.	1,5	+	+
Изучение принципа работы 3D-ручки.	1,5	+	-
Печать с использованием 3D-ручки по трафаретам.	1,5	-	+
Печать на 3D-принтере.	1,5	+	-
Свойства пластиков: PLA, ABS, NIPS, RUBBER.	1,5	+	-
Печать на 3D-принтере.	1,5	-	+
Изучение физико-химического состава пластиков.	1,5	-	+
Диагностика неисправностей 3D-принтера и их устранение.	1,5	-	+
Печать на 3D-принтере.	1,5	-	+
Регулировка положения стола при помощи гидро-уровня.	1,5	-	+
Печать на 3D-принтере.	1,5	-	+
Зависимость скорости печати и температуры на качество модели.	1,5	-	+
Алгоритм работы 3D-принтера.	1,5	-	+
Печать на 3D-принтере.	1,5	-	+
Печать с использованием 3D-ручки по трафаретам.	1,5	-	+
Соединение электронных плат, соединение проводов. Настройка стола и приводов 3D-принтера.	1,5	-	+
Печать на 3D-принтере разработанных учащимися моделей. Работа с 3D-ручкой.	1,5	-	+
3D-моделирование (63ч)			
Знакомство с средой проектирования. Знакомство с интерфейсом программы.	1,5	+	-
Основы начертательной геометрии и черчение.	1,5	+	-
2D-эскизы.	1,5	-	+
Рисование плоских фигур.	1,5	-	+
Рисование плоских фигур.	1,5	-	+
Создание плоских элементов для последующей сборки.	1,5	-	+
Создание плоских элементов для последующей сборки.	1,5	-	+
Сборка 3D - моделей из плоских элементов.	1,5	-	+
Сборка 3D - моделей из плоских элементов.	1,5	-	+
Объемное рисование моделей.	1,5	-	+
Объемное рисование моделей.	1,5	-	+
Изучение инструментов: копирование, вращение, совмещение, изгиб.	1,5	-	+
Изучение технологии создания резьбовых соединений.	1,5	-	+
Правильное обозначение размерностей на 2D-чертежах.	1,5	-	+
Изучение создания параметрических моделей.	1,5	-	+
Изучение дополнительных инструментов создания объемных моделей.	1,5	-	+
Изучение принципов создания листовых материалов.	1,5	-	+
Развертка листовых материалов, подготовка чертежей к	1,5	-	+

лазерной резке.			
Экспортирование чертежей.	1,5	-	+
Создание сборки 3D-моделей.	1,5	-	+
Рендеринг моделей (реализация), применение различных фонов.	1,5	-	+
Творческая работа, создание и печать объемных моделей.	1,5	-	+
Доработка изготовленных моделей.	1,5	-	+
Создание объемных моделей Эйфелевой башни, самолетов, очков, велосипедов.	1,5	-	+
Создание моделей деталей ДВС (поршень, шатун, палец, кольца).	1,5	-	+
Создание моделей деталей ДВС (коленчатый вал, блок цилиндров).	1,5	-	+
Печать на 3D-принтере поршня, печать на 3D-ручке произвольных моделей.	1,5	-	+
Разработка чертежей 3D-принтера.	1,5	-	+
Разработка чертежей 3D-принтера.	1,5	-	+
Разработка объемных деталей 3D-принтера.	1,5	-	+
Разработка объемных деталей 3D-принтера.	1,5	-	+
Создание сборки 3D-принтера	1,5	-	+
Создание сборки 3D-принтера	1,5	-	+
Печать с использованием 3D-ручки по трафаретам.	1,5	-	+
Печать на 3D-принтере.	1,5	-	+
Создание модели мечети «Кул-Шариф».	1,5	-	+
Создание макета школы №42.	1,5	-	+
Доработка 3D-модели макета школы.	1,5	-	+
Создание модели башни «Сююмбике».	1,5	-	+
Печать на 3D-принтере.	1,5	-	+
Печать на 3D-принтере.	1,5	-	+
Творческая работа, создание и печать объемных моделей.	1,5	-	+
3D-сканер (31,5ч)			
Знакомство с 3D-сканером Sense.	1,5	+	-
Разновидности сканеров и принцип работы.	1,5	+	-
Изучение методов сканирования объектов.	1,5	+	-
Сканирование учащихся, создание объемной модели бюста.	1,5	-	+
Пост обработка отсканированных моделей учащихся.	1,5	-	+
Печать на принтере бюста учащихся.	1,5	-	+
Печать на 3D-принтере.	1,5	-	+
Творческая работа, создание и печать объемных моделей.	1,5	-	+
Творческая работа, создание и печать объемных моделей.	1,5	-	+
Сканирование различных фигур и их доработка.	1,5	-	+
Печать на 3D-принтере.	1,5	-	+
Печать на 3D-принтере.	1,5	-	+

Перспективные направления развития 3D-печати.	1,5	+	-
3D-печать в робототехнике.	1,5	-	+
Виртуальная реальность и моделирование.	1,5	+	-
Печать на 3D-принтере.	1,5	-	+
Преимущества и недостатки сканеров.	1,5	+	-
Творческая работа, создание и печать объемных моделей.	1,5	-	+
Печать с использованием 3D-ручки по трафаретам.	1,5	-	+
Сборка конструктора 3D-принтера.	1,5	-	+
Заключительное занятие, подведение итогов.	1,5	+	-

Методическое обеспечение программы

- инструкции и презентации к занятиям;
- проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов;
- диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием;
- раздаточные материалы (к каждому занятию);
- положения о конкурсах и соревнованиях.

Материально-техническое

- компьютерный класс не менее чем на 12 рабочих мест;
- локальная сеть;
- выход в интернет с каждого рабочего места;
- сканер, принтер черно-белый и цветной;
- акустическая система (колонки, наушники, микрофон);
- интерактивная доска или экран;
- программное обеспечение.
- офисные программы – пакет MSOffice;
- графические редакторы inventor, Компас3D.
- программа Repiter-Host.
- программа Slic3r.

Рабочее место обучаемого включает:

- Компьютер (системный блок + монитор);
- Наушники и микрофон.

Рабочее место педагога:

- Компьютер (системный блок + монитор);
- Колонки и наушники + микрофон;
- Принтеры: цветной и черно белый;
- 3D принтер – 1 или 2.
- Сканер

Формы организации учебных занятий:

- проектная деятельность самостоятельная работа;
- работа в парах, в группах;
- творческие работы;
- индивидуальная и групповая исследовательская работа;
- знакомство с научно-популярной литературой.

Формы контроля:

- практические работы;
- мини-проекты.

Литература для педагога

1. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. ДжеймсК. BlenderBasics: самоучитель, 4 – е издание, 416 с., 2011.
4. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.
5. Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.

Электронные ресурсы для педагога

1. Blender 3D – уроки - https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA.
2. Уроки Blender 3D. Основы. Nestergal creative school. Здравствуй, Blender- <https://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FQDkY-sztZ5FDDA>

Электронные ресурсы для обучающихся:

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих <http://younglinux.info>
2. Видеоуроки - учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал. Выучил: http://programishka.ru/catalog/list_catalog/1/.