



АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА  
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Лицей авиационного профиля №135» городского округа Самара  
(МБОУ ЛАП №135 г.о. Самара)

Россия, 443077, г. Самара, ул. Свободы, дом 129  
ИНН/КПП 6312021960/631201001

Тел./факс: +7(846)995-42-45, тел.: +7(846)995-10-84, +7(846)995-04-65, +7(846)995-01-76  
e-mail: lap\_samara@mail.ru сайт: lap-samara.ru



Утверждаю

Директор МБОУ ЛАП №135 г.о.Самара

 Копытин С.Ю.

2019 г



# ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО образования на 2019 – 2020 учебный год

**3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ**

Класс 9

АВТОР-СОСТАВИТЕЛЬ: Фролов Артем Ферович

## Пояснительная записка

Программа «3D-моделирование и прототипирование» для 9 классов соответствует требованиям ФГОС, предназначена для учащихся муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения лицей авиационного профиля №135.

Жизнь современных детей протекает в быстро меняющемся мире, который предъявляет серьезные требования к ним. Курс «3D-моделирование и прототипирование» относится к общеинтеллектуальному направлению развития личности, где дети комплексно используют свои знания.

В основу данной программы положены принципы формирования у обучаемых познавательного интереса к физической науке, понимания целостного образа окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся.

Программа «3D-моделирование и прототипирование» опирается на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Разнообразие современных 3D-принтеров позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям:

1. программирование;
2. прототипирование;
3. моделирование физических процессов и явлений.

Курс «3D-моделирование и прототипирование» является комплексным интегративным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи практически со всеми предметами.

Занятия по моделированию главным образом направлены на развитие конструкторских, а также изобразительных, словесных, способностей. Все эти направления тесно связаны, и один вид творчества не исключает развитие другого, а вносит разнообразие в творческую деятельность.

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

Тематический подход объединяет в одно целое задания из разных областей. Работая над тематической моделью, ученики не только пользуются знаниями, полученными на уроках математики, физики, изобразительного искусства, но и углубляют их:

- **математика** – понятие пространства, изображение объемных фигур, выполнение расчетов и построение моделей, построение форм с учётом основ геометрии, работа с геометрическими фигурами
- **физика** - изучение построек; рассмотрение и анализ природных форм и конструкций; изучение природы как источника сырья с учётом экологических проблем, деятельности человека как создателя материально-культурной среды обитания
- **русский язык** – развитие устной речи в процессе анализа заданий и обсуждения результатов практической деятельности (описание конструкции изделия, материалов; построение логически связанных высказываний в рассуждениях, обоснованиях, формулировании выводов)



- **изобразительное искусство** - использование художественных средств, моделирование с учетом художественных правил

### **Направленность программы**

Настоящий курс предлагает использование 3D-принтеров и аппаратно-программного обеспечения, как инструмента для обучения школьников моделированию и компьютерному управлению на занятиях

### **Новизна программы**

Работа с программным обеспечением в форме познавательной игры позволяет узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

### **Актуальность программы**

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями позволяют детям увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

**Педагогическая целесообразность** программы объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству.

Важно отметить, что компьютер используется как средство моделирования и средством управления 3D-принтером; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

### **Принцип построения программы**

На занятиях создана структура деятельности, создающая условия для творческого развития школьников на различных возрастных этапах и предусматривающая их дифференциацию по степени одаренности.

Основные дидактические принципы программы:

- доступность и наглядность
- последовательность и систематичность обучения и воспитания
- учет возрастных и индивидуальных особенностей детей

Обучаясь по программе, дети проходят путь от простого к сложному, с учетом возврата к пройденному материалу на новом, более сложном творческом уровне.

**Отличительные особенности** данной программы от уже существующих в этой области заключается в том, что программа ориентирована на применение широкого комплекса различного дополнительного материала о простейших физических законах,



лежащих в основе современной физической картины мира, наиболее важных открытиях в области физики.

Программой предусмотрено, чтобы каждое занятие было направлено на овладение основами механики, на приобщение детей к активной познавательной и творческой работе. Процесс обучения строится на единстве активных и увлекательных методов и приемов учебной работы, при которой в процессе усвоения знаний, законов и правил у школьников развиваются творческие начала.

Образовательный процесс имеет ряд преимуществ:

- занятия в свободное время
- обучение организовано на добровольных началах всех сторон (дети, родители, педагоги)
- детям предоставляется возможность удовлетворения своих интересов и сочетания различных направлений и форм занятия

**Срок реализации** программы «3D-моделирование и прототипирование» - 1 год обучения.

#### **Цели курса:**

1. саморазвитие и развитие личности каждого ребёнка в процессе освоения мира через его собственную творческую предметную деятельность
2. введение школьников в сложную среду моделирования и прототипирования с использованием информационных технологий
3. организация занятости школьников во внеурочное время

#### **Задачи курса:**

1. Формирование мотивации успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности
2. Формирование внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий
3. Формирование умения искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графических: текст, рисунок, схема; информационно-коммуникативных)
4. Развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку
5. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
6. Развитие коммуникативной компетентности школьников на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества).
7. Развитие индивидуальных способностей ребенка.
8. Развитие речи детей.
9. Повышение интереса к учебным предметам посредством современных конструкторов.



## **Место предмета в плане внеурочной деятельности**

Занятия проводятся 1 раз в неделю.

### **Обеспечение программы**

Для эффективности реализации программы занятий «3D-моделирование и прототипирование» используется следующее дидактическое обеспечение:

1. 3D-принтер.
2. Программное обеспечение «TinkerCAD», «Blender», «Repetier-Host».
3. Персональный компьютер.

Практическая работа с 3D-принтером:

- совместно обучаться школьникам в рамках одной группы
- распределять обязанности в своей группе
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи
- создавать модели реальных объектов и процессов

### **Ожидаемые результаты**

**Учащиеся получают возможность научиться:**

- работать в группе
- решать задачи практического содержания
- моделировать и исследовать процессы
- переходить от обучения к учению

### **Формы занятий.**

Одно из главных условий успеха обучения детей и развития их творчества - это индивидуальный подход к каждому ребенку. Важен и принцип обучения и воспитания в коллективе. Он предполагает сочетание коллективных, групповых, индивидуальных форм организации на занятиях. Коллективные задания вводятся в программу с целью формирования опыта общения и чувства коллективизма.

Формы занятий внеурочной деятельности:

- теоретические занятия
- практические занятия
- выставки
- соревнования
- интеллектуальные игры
- защита проектов

### **Предполагаемые результаты и критерии их оценки.**

Главным результатом реализации программы является создание каждым ребенком своего оригинального продукта, а главным критерием оценки ученика является не столько его талантливость, сколько его способность трудиться, способность упорно добиваться достижения нужного результата, ведь овладеть всеми секретами искусства может каждый, по-настоящему желающий этого ребенок. В результате работы с 3D-принтером и учебной средой «TinkerCAD», «Blender», «Repetier-Host» учащиеся будут уметь:

- создавать реально действующие модели реальных объектов и процессов
- управлять поведением 3D-принтера при помощи простейшего программирования
- применять на практике конструкторские, инженерные и вычислительные навыки



В конце обучения:

**Ученик будет знать:**

- Закономерности конструктивного строения изображаемых предметов
- Различные приёмы работы с 3D-принтером

**Ученик научится:**

- работать в группе
- решать задачи практического содержания
- моделировать и исследовать процессы
- переходить от обучения к учению

**Ученик сможет решать следующие жизненно-практические задачи:**

- совместно обучаться школьникам в рамках одной бригады
- распределять обязанности в своей бригаде
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи
- создавать модели реальных объектов и процессов

**Ученик способен проявлять следующие отношения:**

- проявлять интерес к обсуждению выставок собственных работ
- слушать собеседника и высказывать свою точку зрения
- предлагать свою помощь и просить о помощи товарища
- понимать необходимость добросовестного отношения к общественно-полезному труду и учебе

Методическая основа курса – деятельностный подход, т.е. организация максимально продуктивной творческой деятельности детей.

Деятельность учащихся первоначально имеет, главным образом, индивидуальный характер. Но постепенно увеличивается доля коллективных работ, особенно творческих, обобщающего характера– проектов.

Для успешного продвижения ребёнка в его развитии важна как оценка качества его деятельности на занятии, так и оценка, отражающая его творческие поиски. Оцениваются освоенные предметные знания и умения, а также универсальные учебные действия.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса**

**Личностными результатами** изучения курса «3D-моделирование и прототипирование» является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

**Метапредметными результатами** изучения курса «3D-моделирование и прототипирование» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть части 3D-принтера



- моделировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме, самостоятельно строить схему
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы

#### Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя

#### Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе
- уметь рассказывать о постройке
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности

**Предметными результатами** изучения курса «3D-моделирование и прототипирование» является формирование следующих знаний и умений:

#### Знать:

- простейшие основы механики
- виды конструкций: однодетальные и многодетальные, неподвижное и подвижное соединение деталей;
- технологическую последовательность изготовления не сложных конструкций.

#### Уметь:

- с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности; самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей
- реализовывать творческий замысел

#### **Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы**

Организация выставки лучших работ. Представлений собственных моделей

#### **Содержание**

	Вводное занятие. Техника безопасности	Конструктивная блочная геометрия.	Экструзия
Изучение механизмов, научный поиск, испытание, прогнозирование и измерение, сбор данных и описание	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать технику безопасности при работе с 3D-принтером и ПК.</li> <li>• Определять части 3D-принтера по названию.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучить названия и свойства геометрических фигур, простейших механизмов.</li> <li>• Произвести вычитание,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уметь работать с экструзией текста</li> <li>• Уметь работать с экструзией фигуры</li> <li>• Уметь работать с экструзией вращения</li> </ul>

результатов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать расположение частей 3D-принтера.</li> </ul>	<p>пересечение, объединение геометрических тел.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Построить модель сложного объекта</li> <li>• Познакомиться с основами работы в средах «TinkerCAD», «Blender», «Repetier-Host»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уметь работать с экструзией контуров</li> </ul>
<p>Формулировка задачи или проблемы, построение модели, ее тестирование и оценка.</p>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Построение трехмерных моделей.</li> <li>• Соблюдение заданного порядка процедуры проектирования</li> <li>• Изображение машин и механизмов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Построение трехмерных моделей.</li> <li>• Соблюдение заданного порядка процедуры проектирования</li> <li>• Изображение машин и механизмов.</li> </ul>
<p>Подсчет, рисование геометрических фигур, расчет, измерение, прогнозирование результатов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изображение геометрических фигур.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прогнозирование результатов различных испытаний.</li> <li>• Выполнение измерений в стандартных единицах измерения.</li> <li>• Изображение геометрических фигур.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прогнозирование результатов различных испытаний.</li> <li>• Выполнение измерений в стандартных единицах измерения.</li> </ul>



## Тематическое планирование

Неделя	Урок	Тема
<b>Тема 1.</b> Вводное занятие. Техника безопасности.		
1	1	Техника безопасности при работе с 3D-принтером и компьютером.
	2	3D-принтеры. Что необходимо знать перед началом работы с 3D-принтерами.
2	3	Основные технологии 3-D печати
	4	Печать модели на 3D принтере
<b>Тема 2.</b> Конструктивная блочная геометрия.		
	5	Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид
	6	Шар и многогранник
	7	Цилиндр, призма, пирамида
	8	Поворот тел в пространстве
	9	Поворот тел в пространстве
	10	Масштабирование тел
	11	Вычитание геометрических тел
	12	Вычитание геометрических тел
	13	Вычитание геометрических тел
	14	Вычитание геометрических тел
	15	Пересечение геометрических тел
	16	Пересечение геометрических тел
	17	Моделирование сложных объектов
	18	Рендеринг
	19	Объединение геометрических тел
	20	Объединение геометрических тел
	21	Выпуклая оболочка
	22	Вектора
	23	Сумма Миньковского
	24	Творческий проект



<b>Тема 3. Экструзия</b>		
	25	Двухмерные объекты
	26	Двухмерные объекты
	27	Линейная экструзия. Работа с текстом
	28	Линейная экструзия. Работа с фигурами
	29	Линейная экструзия. Смещение
	30	Экструзия вращением
	31	Экструзия вращением. Работа с текстом
	32	Экструзия контуров
	33	Экструзия контуров
	34	Подведение итогов



### **Литература.**

1. Твёрдотельное моделирование и 3D-печать: учебное пособие/ Д. Г.
2. Копосов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.Т. В. Безбородова «Первые шаги в геометрии», - М.:«Просвещение», 2009.
3. С. И. Волкова «Конструирование», - М: «Просвещение», 2009 .
4. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.