

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей № 366  
Московского района Санкт-Петербурга «Физико-математический лицей»**

ПРИНЯТО

решением педагогического совета  
ГБОУ ФМЛ № 366  
Протокол № 1 от 31.08.2020

УТВЕРЖДАЮ

Приказ № 222 от 31.08.2020  
Директор ГБОУ ФМЛ № 366  
\_\_\_\_\_ Т.К. Цветкова

СОГЛАСОВАНО

на заседании МО  
учителей информатики и технологии  
Протокол №1 от 27.08.2020  
Председатель МО  
\_\_\_\_\_ Е.В. Осипова

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«3D моделирование»**

Возраст учащихся: 14-16 лет

Срок реализации: 1 год

**Разработчик программы:**  
Рыбакова Людмила Владимировна,  
педагог дополнительного образования

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ,  
2020**

## Пояснительная записка

Технология — это наука о преобразовании и использовании материи, энергии и информации в интересах и по плану человека. Она включает изучение методов и средств преобразования и использования указанных объектов. В школе учебный предмет «Технология» — интегративная образовательная область, синтезирующая научные знания из математики, информатики и ИКТ, физики, химии и биологии и показывающая их использование в промышленности, энергетике, связи, транспорте и других направлениях деятельности человека.

Изучение образовательной области «Технология» включает базовые, т. е. наиболее распространенные и перспективные технологии и предусматривает творческое развитие обучающихся в рамках системы проектов. Позволяет молодежи приобрести общетрудовые и специальные знания и умения. Обеспечивает интеллектуальное, физическое, этическое и эстетическое развитие, адаптацию к социально-экономическим условиям. В программе особое внимание уделено политехническому, экономическому и экологическому аспектам деятельности, ознакомлению с информационными и высокими технологиями, качественному выполнению работ и готовности к самообразованию, восстановлению и сохранению семейных, национальных и региональных традиций и общечеловеческих ценностей.

Постоянно расширяющийся и совершенствующийся парк разнообразных технических средств, используемых в промышленности и быту, предъявляет повышенные требования к качеству графической подготовки специалистов, его обслуживающих. Диалог с компьютером конструктор может вести лишь тогда, когда он понимает его графический язык, свободно владеет им и обладает развитыми пространственными представлениями, умением мысленно оперировать пространственными образами и их графическими изображениями.

Курс Технологии «3D моделирование» отличается значительной широтой, максимальным использованием межпредметных связей информатики, с одной стороны, и математики, физики, биологии, экономики и других наук, с другой стороны, причем, связи эти базируются на хорошо апробированной методологии математического и инженерного моделирования, которая делает предмет целостным. Чтобы получить полноценное научное мировоззрение, развить свои творческие способности, стать востребованными специалистами в будущем, учащиеся должны овладеть основами компьютерного 3D моделирования, уметь применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности.

Создание компьютерных 3D моделей неизбежно сопровождается процессом их проектирования. Таким образом, компьютерное 3D моделирование естественным путем связывается с использованием метода проектов в обучении.

Человечество в своей деятельности постоянно создает и использует модели окружающего мира. Наглядные модели часто применяют в процессе обучения. Применение компьютера в качестве нового динамичного, развивающего средства обучения — главная отличительная особенность компьютерного моделирования в применении и к школьному предмету «Технология».

Роль и место информационных систем в понимании их как автоматизированных систем работы с информацией в современном информационном обществе неуклонно возрастают. Методология и технологии их создания начинают играть роль, близкую к общенаучным подходам в познании и преобразовании окружающего мира. Это обуславливает необходимость формирования более полного представления о них не только средствами школьного курса информатики, но и при изучении других предметов, а также во внеклассной работе.

## **Направленность программы**

Программа по содержанию имеет инженерно-техническую направленность и предназначена для реализации в системе дополнительного образования.

## **Актуальность программы**

Нехватка инженерных кадров в настоящее время в России является серьезным ограничением для развития страны. Решающее значение в работе инженера-конструктора или проектировщика имеет способность к пространственному воображению.

Программа в системе дополнительного образования ориентирована на развитие познавательной активности, самостоятельности, любознательности, на дополнение и углубление школьной программы по информатике и технологии и способствует формированию интереса к научно-исследовательской деятельности обучающихся.

Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

Знакомство и получение устойчивых навыков работы с САПР КОМПАС-3Д в рамках внеклассной деятельности является эффективной пропедевтикой изучения модуля «Черчение» предмета «Технология» и темы «Компьютерное моделирование» предмета Информатика и ИКТ в профильных классах старшей школы.

За период обучения по данной программе учащиеся осваивают инженерно-компьютерные программы, используемые на предприятиях, что, во-первых, формирует навыки работы с трёхмерными моделями, а во-вторых, способствует в дальнейшем поступлению учащихся в ВУЗы на инженерные специальности и определению их будущей профессии.

Обучение творческому применению осваиваемых технологий позволяет развивать широкие познавательные интересы и инициативу обучающихся в области современных информационных технологий. Создание творческих работ с применением изучаемой технологии позволяет ориентировать обучающихся на формирование:

- способности к организации своей образовательной деятельности,
- самоуважения и эмоционально-положительного отношения к себе,
- целеустремленности и настойчивости в достижении целей,
- готовности к сотрудничеству и помощи тем, кто в ней нуждается.

Программа даёт возможность значительно повысить мотивационную значимость предмета «Технология». Расширить представление о возможностях использования инженерных технологий и престижа инженерных профессий. Программа способствует интеграции межпредметных связей в процессе обучения, например: позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления учащихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения. Позволяет раскрыть творческий потенциал учащихся в процессе выполнения практических и проектно-исследовательских работ, создаёт условия для дальнейшей профориентации учащихся.

Наиболее эффективно внедрение программы в рамках сетевой формы обучения, с привлечением к ее реализации ВУЗов, КЦТТ, профильных школ района, обладающих развитой технической базой, для включения вариативной части программы, связанной с практической технологической ее частью – чистовой обработкой на станках с ЧПУ заготовок деталей для сборки моделей.

## Адресат программы

По данной программе могут обучаться учащиеся от 14 до 16 лет.

## Цели и задачи дополнительной образовательной программы

Основная задача курса занятий - подготовить учащихся к участию в проектной деятельности в области 3D-моделирования.

На первое полугодие – познакомить учащихся с дополнительными возможностями программы 3D - компас, изучаемой в соответствии с основным курсом программы по Технологии, расширить их возможности в проектной деятельности.

На второе полугодие – познакомить учащихся с программами Tinker-CAD и CURA, с технологией 3D печати и принципом работы 3D принтера DF-Print 3.5, производства ООО «Фотомеханика», для распечатки своих моделей и участия в конкурсах.

### Цели программы:

- изучение основ 3D-моделирования
- развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка
- развитие творческих, дизайнерских и конструкторских способностей обучающихся.

**Педагогическая целесообразность** программы объясняется тем, что она обеспечивает не столько повторение и восполнение пробелов в базовой подготовке обучающихся, сколько способствует ее расширению и углублению путем привлечения новых материалов, отвечающих возрастным особенностям и интересам обучающихся. Учебный материал, применяемый в работе, соответствует следующим требованиям: научность, расширенный объем, практическая направленность, соответствие разнообразию интересов учащихся.

В основе педагогической методики лежит системно-деятельностный подход к обучению.

### Задачи:

#### Образовательные:

- научить создавать трехмерные модели;
- научить работать с 3D принтером;
- 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;

#### Развивающие:

- развивать психические познавательные процессы: мышление, восприятие, память, воображение у учащихся на основе развивающего предметно-ориентированного тренинга;
- стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую составляющую личности ребенка;
- способствовать развитию интереса к технике, моделированию;
- развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности, самостоятельность в приобретении новых знаний при решении задач и выполнении инженерных проектов с использованием информационных технологий;
- развивать представление учащихся о практическом значении информатики.

#### Воспитательные:

- воспитывать культуру логического мышления;
- воспитывать убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники;
- воспитывать у учащихся усидчивость, терпение, трудолюбие.

Программа имеет выраженную практическую направленность, определяющую логику построения материала учебных занятий. Основная форма проведения занятий – практическая или лабораторная работа, цель – выполнение практических заданий. Знания и навыки, полученные при изучении программы «Основы 3D моделирования и печати», учащиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам, презентации проектов по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

## **Условия реализации программы**

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы 14 – 16 лет. Программный материал составлен с учётом возрастных особенностей учащихся. Учебный процесс организуется в очной и дистанционной форме.

Срок реализации образовательной программы: 1 год, количество часов в год – 68.

Наполняемость учебной группы 15 человек.

Режим занятий по программе: 1 раз в неделю по 2 часа.

Формы организации деятельности: коллективные, групповые (малые группы, работа в парах) и индивидуальные (консультации, индивидуальный образовательный маршрут для учащихся, проявляющих особый интерес к информатике).

Формы проведения занятий определяются количеством обучающихся, особенностями материала, подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов, индивидуальных возможностей и возраста учащихся:

- лекции с элементами беседы;
- вводные, эвристические и аналитические беседы;
- работа по группам;
- тестирование,
- выполнение творческих заданий;
- познавательные и интеллектуальные игры;
- практические занятия,
- консультации,
- проектная деятельность.

## **Кадровое обеспечение программы**

Занятия проводятся одним педагогом, имеющим высшее профессиональное образование.

## **Материально-техническое оснащение**

Технические средства обучения

- Рабочее место ученика (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).
- Рабочее место учителя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).
- мультимедийный проектор.
- Лазерный принтер черно-белый. (многофункциональное устройство)
- Локальная вычислительная сеть с выходом в сеть Интернет.
- 3D-принтер DF-Print 3.5 производства ООО «Фотомеханика».
- Карта памяти для переноса программы для принтера с описанием модели.

## **Программные средства**

- Операционная система – Windows 7
- Антивирусная программа
- САПР КОМПАС-3Д
- Программа-слайсер CURA
- Программа 3D-моделирования TinkerCAD (AUTODESK 123D, Blender)

К работе в кабинете обучающиеся приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасности.

## Планируемые результаты

Результатом деятельности учащихся на занятиях является высокая результативность участия в творческих конкурсах и олимпиадах, успешное усвоение новых знаний, умений и компетентностей, включая самостоятельную организацию процесса усвоения.

В результате освоения программы учащимися предполагается достижение следующих результатов:

### Предметные

- знать основные понятия «моделирование», «трёхмерное пространство»;
- знать основы трехмерного моделирования;
- эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы.
- уметь создавать 3D-модели различными способами;
- знать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- уметь работать с программами для печати объекта моделирования;
- знать конструктивные особенности компьютерных программ;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе создания моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль);
- научиться работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- уметь самостоятельно решать технические задачи в процессе моделирования (планирование предстоящих действий, самоконтроль);
- ориентироваться в трёхмерном пространстве сцены;

### Личностные:

- широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность; готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ, технологии и др.
- стремление использовать полученные знания в процессе обучения к другим предметам и в жизни;
- основы информационного мировоззрения – научного взгляда на область информационных процессов в живой природе, обществе, технике как одну из важнейших областей современной действительности;
- готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной деятельности;
- способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания; ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения.

### Метапредметные:

Основные метапредметные образовательные результаты достигаются в процессе пропедевтической подготовки школьников в области трёхмерного моделирования:

- уверенная ориентация учащихся в различных предметных областях за счет осознанного использования при изучении школьных дисциплин таких общепредметных понятий как «модель», «моделирование и др.;
- владение основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения, обобщение и сравнение данных; построение логических цепочек рассуждений и т.д.,
- владение умениями организации собственной учебной деятельности; планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата,

разбиение задачи на подзадачи; прогнозирование – предвосхищение результата; контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки); коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки; оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена поставленная задача;

- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение базовыми навыками исследовательской деятельности, владение способами и методами освоения новых инструментальных средств;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме; умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта; умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ; использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

В результате освоения программы предполагается овладение учащимися следующими компетенциями: когнитивная, информационная, коммуникативная, социальная, креативная, ценностно-смысловая, личностного самосовершенствования.

**Способы определения результативности программы:** стартовый, промежуточный и итоговый контроль.

**Формы подведения итогов по реализации дополнительной программы:** тестирование, результаты участия в олимпиадах, конкурсах, фестивалях.

## Учебно-тематический план

дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Конструкторское моделирование - основы работы в программе КОМПАС-3Д	28	7	21	Тестирование, создание проектов
2.	Моделирование трехмерных моделей	28	7	21	Тестирование, создание проектов
3.	Технология 3D моделирования и печати	10	4	6	Тестирование, печать моделей
4.	Дизайнерское моделирование	2		2	Результаты конкурсов, олимпиад
	<b>Итого</b>	68	18	50	

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
лицей № 366 Московского района Санкт-Петербурга  
«Физико-математический лицей»

**Рабочая программа**  
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
по технологии «**3D моделирование**»  
на 2020-2021 учебный год

Санкт-Петербург  
2020

## Содержание программы

### Конструкторское моделирование - основы работы в программе КОМПАС-3Д

- Построение плоских и объемных фигур.
- Построение геометрических примитивов
- Построение геометрических примитивов: точка, прямая, отрезок, прямоугольник, круг. Изучение всех кнопок на Инструментальной панели Компактная. Работа с раскрытой панелью инструментов Геометрия, с панелями Размеры, Редактирование, Выделение.
- Построение плоских фигур с использованием геометрических примитивов: квадрат, эллипс, параллелограмм, ромб, трапеции, треугольники.
- Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники.

### Моделирование трехмерных моделей

- Создание трехмерных моделей простых геометрических тел: куб, параллелепипед, призма, пирамида, усеченная пирамида. Использование операции Выдавливания на инструментальной панели Редактирование детали. Установка размеров геометрических тел с использованием панели Свойств.
- Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения.
- Создание тел вращения: цилиндр, шар, тор, конус, усеченный конус. Использование операций Выдавливания, Вращения на инструментальной панели Редактирование детали. Установка размеров геометрических тел с использованием панели Свойств.
- Создание группы геометрических тел.
- Построение сложных геометрических фигур. Анализ геометрической фигуры объекта – мысленное расчленение его на отдельные части, имеющие форму геометрических тел. Использование операций Выдавливание, Приклеить выдавливанием, Вырезать выдавливанием.
- Удаление части предмета наклонными плоскостями
- Изучение инструмента
- Выполнение усеченного геометрического тела
- Удаление несквозных частей предмета
- Изучение инструмента
- Удаление прямоугольных частей
- Удаление круглых частей
- Выполнение детали с различными формами удаленных частей
- Выполнение сборной детали с разрезом
- Проектирование детали, состоящей из двух частей (вырез  $\frac{1}{4}$  или пополам)
- Выполнение детали

### Технология 3D моделирования и печати

Организация рабочего места в компьютерном классе и в 3D лаборатории. Правила поведения и ТБ в лаборатории при работе с 3D принтером и в компьютерном классе.

- 3D модели. Способы получения трехмерных моделей
- Основы 3D моделирования и печати
- Знакомство с Tinker-CAD и CURA. - Знакомство с 3d редактором. Моделирование автомобиля по заготовке. Печать
- Принцип работы 3D принтера DF-Print 3.5, производства ООО «Фотомеханика»

### Дизайнерское моделирование

- Моделирование грузовика. Детализация, сложные формы. Печать модели
- Моделирование Автомобиля с вращающимися колесами. Печать деталей, сборка модели.
- Моделирование Автомобиля с электронным приводом на основе заготовки. Готовность 70% Подготовка чертежей для изготовления форм на лазерном ЧПУ станке. Сборка и настройка (вариативная часть)

### **Выполняемые проекты**

- Создание и печать трёхмерной компьютерной модели объемных тел вращения – наглядных пособий для уроков математики и черчения
- Создание и печать трёхмерной компьютерной модели трафарета - наглядных пособий для уроков математики и информатики
- Создание и печать трёхмерной компьютерной модели сборки молекул - наглядных пособий для уроков химии
- Создание и печать трёхмерной компьютерной модели брелока в форме автомобиля (по образцу), грузовика (самостоятельное проектирование),
- Создание и печать трёхмерной компьютерной сборной модели автомобиля с движущимися деталями.

### **Результаты освоения программы**

В рамках данной программы учащиеся получают следующие знания и умения:

- понимают принципы создания и редактирования трехмерных моделей;
- понимают технологию создания 3D моделей.

#### **Планируемые результаты обучения**

У учащихся должно сложиться представление о:

1. эволюции развития систем автоматизированного проектирования (САПР);
2. задачах и основных этапах проектирования;
3. общих вопросах построения композиции и технического дизайна;
4. основных способах работы с прикладной компьютерной системой автоматизированного проектирования Компас 3D;
5. основных принципах моделирования трехмерных объектов компьютерных системах;
6. путях повышения своей компетентности через овладения навыками компьютерного проектирования и моделирования.

Участие в занятиях должно помочь учащимся:

1. понять роль и место конструктора-проектировщика в формировании окружающей человека предметной среды;
2. повысить свою компетентность в области компьютерного проектирования;
3. повысить свою информационную и коммуникативную компетентность.

Учащиеся будут знать:

1. характеристики и основные принципы построения композиции при создании графических изображений;
2. основные принципы освещения объектов на предметной плоскости;
3. основные понятия, способы и типы компьютерной графики, особенности воспроизведения графики на экране монитора и при печати на принтере;
4. принципы работы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования в программе Компас 3D, приемы использования меню, командной строки, панели инструментов, строки состояния;
5. основные методы моделирования графических объектов на плоскости;
6. системные способы нанесения размеров на чертеж и их редактирование;
7. принципы работы в системе трехмерного моделирования в программе Компас 3D, основные приемы работы с файлами, окнами проекций, командными панелями;
8. приемы формирования криволинейных поверхностей;
9. особенности системного трехмерного моделирования;
10. приемы моделирования материалов.

Учащиеся будут уметь:

1. использовать основные команды и режимы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования Компас 3D;
2. создавать и вносить изменения в чертежи (двухмерные модели) объектов проектирования средствами компьютерной прикладной системы;

3. использовать основные команды и режимы системы трехмерного моделирования.

Учащиеся приобретут навыки:

1. построения композиции при создании графических изображений;
2. использования меню, командной строки, строки состояния прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования Компас 3D;
3. нанесение размеров на чертеж;
4. работа с файлами, окнами проекций, командными панелями в системе трехмерного моделирования;
5. создание криволинейных поверхностей моделей объектов;
6. проектирования несложных трехмерных моделей объектов;
7. работы в группе над общим проектом.

### Оценочные и методические материалы к программе «3D - моделирование»

#### Методическое обеспечение

<i>№</i>	<i>Тема программы</i>	<i>Форма организации и проведения занятия</i>	<i>Методы и приёмы организации учебно-воспитательного процесса</i>	<i>Дидактический материал, техническое оснащение занятий</i>	<i>Вид и форма контроля, форма предъявления результата</i>
<b>1</b>	Конструкторское моделирование - основы работы в программе КОМПАС-3D	Лекция, практика	Словесный, рассказ, объяснение нового материала, практические задания, лабораторные работы	Литература, модели, справочные материалы презентация	Тестирование, создание проектов
<b>2</b>	Моделирование трехмерных моделей	Лекция, практика	Словесный, рассказ, объяснение нового материала, практические задания, лабораторные работы	Специальная литература, справочные материалы, презентация, макеты трехмерных моделей	Тестирование, создание проектов
<b>3</b>	Технология 3D моделирования и печати	Рассказ, практика	Словесный, наглядный показ, упражнения в парах, тренировки	Презентация, 3D - принтер, программы	Тестирование, печать моделей
<b>4</b>	Дизайнерское моделирование	практика	Работа в группах, творческая работа	Презентация, макеты моделей, 3D - принтер	Результаты конкурсов, олимпиад

## Информационные источники

1. Ганин Н.В. Проектирование в системе КОМПАС-3D: Учебный курс. – СПб.: Питер, ДМК–Пресс, 2008. – 448 с.
  2. Ганин Н.В. КОМПАС-3D:Трехмерное моделирование. – М.: ДМК-Пресс, 2009. – 384 с.
  3. Кидрук М.И. КОМПАС–3D: На 100% - Питер, 2009.-560 с.
  4. Баранова И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений.- М.:ДМК-Пресс, 2009.-272 с.
  5. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум - СПб.: БХВ-Петербург, 2010.-496 с.
  6. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя / К.Н. Поливанова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011.
- Электронные ресурсы:
1. МЕТОД ПРОЕКТОВ – <http://letopisi.ru/>

## Методические положения

Многолетняя подготовка строится на основе следующих методических положений:

1. Использование общепедагогических (дидактических) принципов воспитывающего обучения: сознательности и активности занимающихся, наглядности, систематичности, доступности, индивидуализации, прочности и прогрессирования;

### 2. **Формы занятий:**

- практическое занятие;
- лабораторная работа;
- лекция,
- моделирование;
- творческая работа;
- исследование.

Работа организуется через парные, групповые, индивидуальные, дифференцированные **формы обучения**, которые опираются на совместную и/или самостоятельную деятельность обучающихся, координируемую педагогом.

Используются следующие **методы обучения**: объяснительно - иллюстративный, проблемный, репродуктивный

Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса:

### **Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:**

1. словесный (устное изложение, беседа, анализ текста и т.д.)
2. наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
3. практический (тренинг, упражнения, лабораторные работы и др.)

### **Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:**

1. объяснительно-иллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию
2. репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности
3. частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом
4. исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся.

### **Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся занятия:**

1. фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися
2. коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми

3. индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы
4. групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)
5. коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение
6. в парах - организация работы по парам
7. индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем

**Календарно-учебный график 2019/2020 учебный год**

Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
01.09.2020	18.05.2021	34	68	Вторник, 16 <sup>30</sup> -18 <sup>00</sup>

**Календарно-тематическое планирование на 2019/2020 учебный год**

№	Тема	Кол-во часов по плану	Кол-во часов по факту	Дата занятия	
				план	факт
1	Построение геометрических примитивов: точка, прямая, отрезок, прямоугольник, круг. Изучение всех кнопок на Инструментальной панели <b>Компактная</b> . Работа с раскрытой панелью инструментов <b>Геометрия</b> , с панелями <b>Размеры, Редактирование, Выделение</b> в программе Компас	2	2	01.09.2020	
2	Единицы измерения и системы координат. Панель свойств. Настройки и оформление панели свойств. Построение геометрических примитивов в программе Компас	2	2	08.09.2020	
3	Построение чертежа простейшими командами с применением привязок в программе Компас	2	2	15.09.2020	
4	Панель расширенных команд. Параллельные прямые.	2	2	22.09.2020	
5	Деление кривой на равные части.	2	2	29.09.2020	
6	Удаление объекта и его частей.	2	2	06.10.2020	
7	Сопряжения. Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения.	2	2	13.10.2020	
8	Построение чертежа плоской детали по имеющейся половине изображения.	2	2	20.10.2020	
9	Создание трех видов.	2	2	27.10.2020	
10	Построение разреза.	2	2	10.11.2020	
11	Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники.	2	2	17.11.2020	
12	Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения.	2	2	24.11.2020	
13	Создание группы геометрических тел.	2	2	01.12.2020	
14	Построение плоских фигур с использованием геометрических примитивов: квадрат, эллипс, параллелограмм, ромб, трапеции, треугольники.	2	2	08.12.2020	
15	Создание трехмерных моделей простых геометрических тел: куб, параллелепипед, призма, пирамида, усеченная пирамида. Использование операции <b>Выдавливания</b> на инструментальной панели <b>Редактирование детали</b> .	2	2	15.12.2020	
16	Установка размеров геометрических тел с использованием панели <b>Свойств</b> .	2	2	22.12.2020	

№	Тема	Кол-во	Кол-во	Дата занятия	
17	Создание тел вращения: цилиндр, шар, тор, конус, усеченный конус. Использование операций <b>Выдавливания, Вращения</b> на инструментальной панели <b>Редактирование детали</b> .	2	2	12.01.2021	
18	Установка размеров геометрических тел с использованием панели <b>Свойств</b> .	2	2	19.01.2021	
19	Построение сложных геометрических фигур. Анализ геометрической фигуры объекта – мысленное расчленение его на отдельные части, имеющие форму геометрических тел.	2	2	26.01.2021	
20	Использование операций Выдавливание, Приклеить выдавливанием, Вырезать выдавливанием.	2	2	02.02.2021	
21	Удаление части предмета наклонными плоскостями - Изучение инструмента	2	2	09.02.2021	
22	Удаление части предмета наклонными плоскостями - Выполнение усеченного геометрического тела	2	2	16.02.2021	
23	Удаление несквозных частей предмета Изучение инструмента	2	2	02.03.2021	
24	Удаление несквозных частей предмета Удаление прямоугольных частей	2	2	09.03.2021	
25	Удаление несквозных частей предмета Удаление круглых частей	2	2	16.03.2021	
26	Удаление несквозных частей предмета - Выполнение детали с различными формами удаленных частей	2	2	23.03.2021	
27	Выполнение сборной детали с разрезом - Проектирование детали, состоящей из двух частей (вырез ¼ или пополам)	2	2	30.03.2021	
28	Выполнение сборной детали с разрезом - Выполнение детали.	2	2	06.04.2021	
29	Организация рабочего места в 3D лаборатории. Правила поведения и ТБ в лаборатории при работе с 3D принтером.	2	2	13.04.2021	
30	Принцип работы 3D принтера DF-Print 3.5, производства ООО «Фотомеханика».	2	2	20.04.2021	
31	Знакомство с программами Tinker-CAD и CURA. Работа с 3d редактором.	2	2	27.04.2021	
32	3D модели. Способы получения трехмерных моделей.	2	2	04.05.2021	
33	Основы 3D моделирования и печати.	2	2	11.05.2021	
34	Моделирование автомобиля по заготовке. Печать	2	2	18.05.2021	
	<b>Итого</b>	68	68		

## КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ

### В процессе обучения применяются следующие виды и формы контроля:

**Предварительный (входной) контроль** осуществляется педагогом в начале учебного года методом тестирования по курсу информатики и ИКТ и Технологии.

**Текущий контроль** уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на занятиях.

**Тематический контроль** осуществляется путем проведения тестирования по изученному материалу, либо по окончании изучения темы/программы обучающиеся выполняют индивидуальный проект в качестве зачетной работы.

**Итоговый контроль** – результаты участия в предметных и профессиональных олимпиадах, конкурсах, конференциях.

### Требования к уровню подготовки обучающихся

- сформированность представлений об основных понятиях «моделирование», «трёхмерное пространство».
- знание основ трехмерного моделирования;
- эффективное использование базовых инструментов создания объектов;
- знание конструктивных особенностей компьютерных программ, различных моделей, сооружений и механизмов;
- умение создавать 3D-модели различными способами;
- овладение навыками ориентирования в трёхмерном пространстве сцены;
- овладение навыками работы с программами для печати объекта моделирования;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе создания моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль);
- сформированность работы с литературой (с журналами, с каталогами, с сайтами), изучение и обработка информации;
- овладение навыками проектирования 3D-моделей.

### Организация контроля Формы контроля знаний

**Формы контроля:** наблюдение, беседа, фронтальный опрос, опрос в парах, практическая работа, тестирование.

Программой предполагается проведение непродолжительных лабораторных работ (20-25 мин), направленных на отработку отдельных технологических приемов, и практикумов - интегрированных практических работ, ориентированных на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для учащихся.

На занятиях осуществляются 4 вида контроля знаний учащихся: текущий, периодический, итоговый и самоконтроль.

При поведении всех видов контроля используется тестирование. Тестирование проводится в письменной и автоматизированной форме на компьютере. Тестирование носит не только контролирующий, но и обучающий характер.

При поведении текущего контроля широко используются такие формы, как устный опрос, тестирование, проведение практической работы за компьютером. К формам текущего контроля относятся проверка выполнения домашних заданий.

Периодический контроль осуществляется по итогам изучения отдельной темы или нескольких тем. Проводится в форме письменной работы, тестирования или практической работы. Практическая работа включает в себя описание постановки задачи, без конкретных рекомендаций по ее решению, и исключает помощь учителя в процессе ее выполнения. Итоговый контроль проводится в форме тестирования.

### **Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся**

Контроль предполагает выявление уровня освоения учебного материала.

#### **При выполнении практической работы и проверочной работы:**

Содержание и объем материала, подлежащего проверке в проверочной работе, определяется программой. При проверке усвоения материала выявляется полнота, прочность усвоения учащимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Отметка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

- грубая ошибка – полностью искажено смысловое значение понятия, определения;
- погрешность отражает неточные формулировки, свидетельствующие о нечетком представлении рассматриваемого объекта;
- недочет – неправильное представление об объекте, не влияющего кардинально на знания определенные программой обучения;
- мелкие погрешности – неточности в устной и письменной речи, не искажающие смысла ответа или решения, случайные описки и т.п.

При тестировании все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с таблицей:

Процент выполнения задания	Отметка
91 – 100%	отлично
76 – 90%	хорошо
51 – 75%	удовлетворительно
менее 50%	неудовлетворительно

Исходя из норм (пятибалльной системы), заложенных во всех предметных областях, выставляете отметка:

- «5» ставится при выполнении всех заданий полностью или при наличии 1-2 мелких погрешностей;
- «4» ставится при наличии 1-2 недочетов или одной ошибке;
- «3» ставится при выполнении 2/3 от объема предложенных заданий;
- «2» ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере (незнание основного программного материала) или отказ от выполнения учебных обязанностей.

Оценка устных ответов учащихся

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию информатики как учебной дисциплины;
- правильно выполнил рисунки, схемы, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если ответ удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;

- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

*Отметка «3» ставится в следующих случаях:*

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, определенные настоящей программой.

*Отметка «2» ставится в следующих случаях:*

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или неполное понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании специальной терминологии, в рисунках, схемах, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала;
- не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу;
- отказался отвечать на вопросы учителя.

### Мониторинг эффективности и качества обучения

<b>Показатели</b> (в конце года обучения)	<b>Критерии</b>	<b>Методы диагностирования</b>
<b>1. Теоретические показатели</b> -теоретические знания; -владение специальной терминологией	Соответствие требованиям программы. Правильность использования специальной терминологии	Контрольный опрос устный Собеседование
<b>2. Практическая подготовка ребенка</b> -практические умения и навыки; -владение программным обеспечением и навыками работы с 3D принтером	Соответствие практических умений и навыков ребенка программным требованиям. Отсутствие затруднений при работе с 3D принтером	Контрольные задания
<b>3. Общеучебные умения и навыки</b> -умение осуществлять учебно-исследовательскую работу -умение проектировать модели	Самостоятельность в работе	Анализ, наблюдение
<b>4. Учебно-коммуникативные умения</b> -умение слушать и слышать педагога -умение работы в команде	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога, распределения обязанностей в команде	
<b>5. Учебно-организационные умения</b> -умение организовать свое рабочее место; -навыки соблюдения в процессе работы правил безопасности;	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой. Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности.	Анализ, наблюдение

-умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	
<b>6. Организационно-волевые качества</b> -терпение; -воля; -самоконтроль	Способность преодолевать трудности. Способность активно побуждать себя к практическим действиям. Умение контролировать свои поступки	Наблюдение
<b>7. Ориентационные качества</b> <b>-самооценка</b> -интерес к занятиям	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям. Осознанное участие ребенка в освоении программы	Анкетирование Тестирование