# C:\Users\user\Pictures\2024-09-19_001.jpg

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК**
	1. Пояснительная записка ………..……………………………………
	2. Цели и задачи дополнительной общеобразовательной общераз- вивающей программы «3D моделирование» ………………………….
	3. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразви- вающей программы «3D моделирование» …………..………………... 1.4. Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразо- вательной общеразвивающей программы «3D моделирование» ……
2. **КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**
	1. Условия реализации дополнительной общеобразовательной об- щеразвивающей программы «3D моделирование» …………………..
	2. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы дополни- тельной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D

моделирование» ……………………………………….............................**СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ** ……………..… | стр. 36710111314 |

1. **Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразо- вательной общеразвивающей программы:**

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D моделирования» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

* + - Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г.

№273-ФЗ;

* + - Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоря- жением Правительства РФ от 04.09.2014 г. №1726-р);
		- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздо- ровления детей и молодежи»;
		- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по допол- нительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства про- свещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196, с изменениями на 5 сентября 2019 года, утверждённые [приказом Минпросвещения России от 5 сентября 2019 года N](http://docs.cntd.ru/document/561281029) [470](http://docs.cntd.ru/document/561281029));
		- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г.

№996-р);

* + - Устава и локальным актам образовательной организации

### Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Основы 3D моделирования» составлена для организации дополнитель- ного образования учащихся среднего звена основной школы и ориентирована на обучаю- щихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физи- ки, моделирования, компьютерной графики. В курсе решаются задачи по созданию и р е- дактированию 3D моделей с помощью специализированного программного обеспечения: LEGO DigitalDesigner, SweetHome 3D, Sculptris, Autodesk 123DDesign, Sense, AutodeskMeshmixer. Освоение данного направления позволяет решить проблемы, связан- ные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобла- данием 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.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

## Актуальность

Данная дополнительная общеобразовательная программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует:

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

-личностному развитию обучающихся, позитивной социализации и профессионал ь- ному самоопределению;

-удовлетворению индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, художественно-эстетическом, нравственном развитии, а так же в занятиях научно- техническим творчеством;

-формированию и развитию творческих способностей учащихся, выявлению, разви- тию и поддержке талантливых учащихся;

- обеспечению духовно- нравственного, гражданского, патриотического, трудового воспитания учащихся;

-формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укреплению здо- ровья учащихся.

## Отличительные особенности программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми акта- ми и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ с учетом задач, сформулированных Федеральными госу- дарственными образовательными стандартами нового поколения.

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

Данные направления ориентируют подростков на рабочие специальности, воспиты- вают будущих инженеров – разработчиков, технарей, способных к высокопроизводитель- ному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

Программа состоит в том, что занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы «Основы 3D-моделирования», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам – математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование слу- жит основой для изучения систем виртуальной реальности.

### Адресат программы

Возраст детей, участвующих в освоении дополнительной общеобразовательной об- щеразвивающей программы 13- 14 лет.

***Условия набора детей в коллектив***: принимаются все желающие. Во время приема и формирования групп проводится первичная диагностика знаний, умений и навыков.

***Наполняемость в группах*** составляет не более 15 человек.

## Режим занятий и объем дополнительной обще образовательной общеразвиваю- щей программы

Занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность одного занятия - 40 минут. Количество учебных недель – 36. Объем учебных часов – 36ч.

Содержание занятий отвечает требованию к организации внеурочной деятельности. Подбор заданий отражает реальную интеллектуальную подготовку детей, содержит по- лезную и любопытную информацию, способную дать простор воображению.

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебном графиком и соответ- ствует нормам, утвержденным Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Са- нитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

***Срок реализации программы*** *–* программа рассчитана на 1 год.

### Уровневость программы

Программа предполагает изучение 3D моделирования детьми до уровня начинающе- го программиста, то есть освоение правил игры, умения довести проект до логического конца.

## Цели и задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей про- граммы «3D моделирование».

### Цель программы:

Развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерн о- го моделирования. Познакомить с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, возможностями 3D печати.

### Задачи:

1. ​*Образовательные (предметные):*
	* интерфейс 2D и 3D и возможности программы MakerBot Print;
	* различные способы создания трехмерных моделей деталей и сборочных еди- ниц машинными методами;
	* изображения на чертеже (основные и дополнительные виды, разрезы, сечения);
	* способы создания и редактирования изображений в программе3D;
	* чертежи различного назначения;
	* последовательность выполнения чертежа с помощью чертежных инструментов и средств инженерной графики.

-Формирование интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;

-Развитие творческого мышления при создании 3D моделей;

-Формирование навыков моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования

-Углубление и практическое применение знаний по математике (геометрии);

-Участие в олимпиадах, фестивалях и конкурсах технической направленности с ин- дивидуальными и групповыми проектами;

- Расширение области знаний о профессиях.

1. *Развивающие (метапредметные):*

-способствовать личностному и интеллектуальному развитию детей школьного воз- раста;

-Развитие логического, алгоритмического и системного мышления

-развивать психические процессы детей (мышления, память, внимание, наблюда- тельность, воображение);

-способствовать активизации мыслительной деятельности детей.

*Воспитательные (личностные):*

-воспитывать у детей школьного возраста навыки самодисциплины: усидчивость, целеустремленность, волю, организованность;

-способствовать воспитанию волевых качеств, уверенности в своих силах, самостоя- тельности в принятии решения.

Обучающие должны уметь:

-создавать изображения из простых объектов (линий, дуг, окружностей и т. д.);

-использовать геометрические построения при выполнении чертежей ручным и ма- шинным способом;

-выполнять основные моделирующие операции над объектами (создание, удаление, перемещение, измерение, масштабирование и т.д.);

-производить операции с размерами объекта;

-сохранять отдельные фрагменты (детали) для дальнейшего использования;

-работать по предложенным инструкциям, чертежам;

-применять полученные знания при решении задач с творческим содержанием;

-излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку

зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем ло- гических рассуждений;

-работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

-представить и защитить свой проект;

-наблюдать и анализировать форму предмета (с натуры и по графическим изображе- ниям), выполнять технические рисунки.

Формы подведения итогов реализации

1. Входной контроль.
2. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке.
3. Итоговый контроль. В конце курса каждый обучающийся выполняет индивиду- альный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится защита проектов, на которой обучающиеся представляют свои работы и обсуждают их.
	1. **Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей програм- мы «3D моделирование»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование темы | Количество часов | Формы ат- тестации / контроля |
| всего | теория | практи- ка |
| 1 | Вводный инструктаж по ТБ. Введение в 3D моделирова-ние. | 1 | 1 | 0 | Практическая работа Беседа Фронтальныйопрос |
| 2 | Информация и информаци- онные процессы | 1 | 1 | 0 |
| 3 | Основы 3D-моделирования. | 7 | 2 | 5 |
| 4 | Конструирование в SweetHome 3D | 4 | 1 | 3 |
| 5 | Объемное рисование и пе- чать на 3D-принтере.(Практические работы). | 20 | 2 | 18 |
| 6 | Выполнение творческих за- даний по созданию3D- моделей. Защита проектов. | 3 | 1 | 2 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **итого** |  | **36** | **8** | **28** |  |

**Содержание изучаемого материала**

1. **Вводный инструктаж по ТБ. Введение в 3D-моделирование (1 час)**

*Теоретическая часть*. Вводный инструктаж по ТБ. Введение в моделирование.

*Практическая часть.* Правила безопасной работы в компьютерном классе. Про- смотр видеоурока «Техника безопасности».

## Информация и информационные процессы (1 час)

*Теоретическая часть*. Понятие информации и её свойства, технология сбора,

хранения, передачи, обработки и представления информации. Понятие информационных технологий (ИТ). Классификация ИТ по сферам применения.

*Практическая часть.* Просмотр видеоурока «Компьютер как универсальное устройство для работы с информацией».

## Конструирование в SweetHome 3D (4 часов)

*Теоретическая часть*. Пользовательский интерфейс. Импорт новых 3D объектов.

Настройка 3D просмотра. Дополнительные возможности.

*Практическая часть.* Рисуем стены. Редактируем параметры стен. Добавляем двери, окна и мебель.

## Основы 3D-моделирования (7 часов)

*Теоретическая часть*. Файловая система. Графический пользовательский интерфейс ПО 3D-принтера (рабочий стол, окна, диалоговые окна, меню). Оперирование компьютер- ными информационными объектами в наглядно-графической форме: создание, именова- ние, сохранение, удаление объектов, организация их семейств.

*Практическая часть.* Бумажное макетирование. Основы работы с материалом. Ха- рактеристика, особенности работы. Технические приёмы. Создание 3D-модели из бумаги. Чертёж. Развёртка. Сборка модели. 3D-принтер. Понятие трехмерного объекта. Вершины, ребра, грани объекта, их видимость. Подготовка к 3D-печати. Знакомство с компьютерной программой MakerBot Print. Элементы интерфейса. Навыки трехмерного моделирования.

цу.

## Объемное рисование и печать на 3D-принтере (20 часов)

*Теоретическая часть*. Выбор образцов 3D моделей. Создание 3D моделей по образ-

Программное обеспечение 3D-принтера. Интерфейс, особенности ПО. Настройка

печати, обзор параметров. Настройка принтера. Замена сопла.

*Практическая часть.*

Практическая работа Настройка пользовательского интерфейса. Практическая работа Создание простой детали.

Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание Миньона. Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание снежинок.

Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание новогодней елочки. Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание брелоков майнкрафт. Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание кубка.

Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание закладок – сердечко. Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание очков.

чее.

Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание бабочки. Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание пингвина.

Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание приведения.

Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание брелоков пазлов. Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание капкейков.

Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание фруктов. Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание глобуса.

Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание велосипеда.

Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание подставки под горя-

Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание рамки для фото.

Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание брошки на одежду. Практическая работа Работа с готовыми шаблонами. Создание домика.

## Выполнение творческих заданий по созданию3D-моделей. Защита проектов (3 часа)

Подготовка обучающимися своего проекта к защите. Выступление и защита проекта.

Программа данного курса ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу информатики в части изучения информационного моделирования. Программа рас- считана на 70 часов и посвящен изучению основ создания моделей средствами редактора трехмерной графики MakerBot Print, MakerBot Mobile.

Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала, готовят учеников к решению ряда задач Единого государственного экзамена, связанных с построением и рас- четом объектов стереометрии.

Объединение с одной стороны призвано развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения в образовательном учр е- ждении общего среднего образования, а с другой - предназначено для прикладного ис- пользования обучающимися в их дальнейшей учебной или производственной деятельно- сти.

Содержание объединения представляет собой самостоятельный модуль, изучаемый в течение учебного года параллельно освоению программ основной школы по курсам ин- форматики и технологии.

Предполагается, что учащиеся владеют элементарными навыками работы в офисных приложениях, знакомы с основными элементами их интерфейса.

**Воспитательная деятельность:** исходя из приоритетных средств воспитательного

воздействия, в образовательном процессе используются такие формы как *словесно- логические* (беседа, дискуссия, конференция),*трудовые*(совместная или индивидуальная деятельность, направленная на развитие коммуникативных и волевых качеств личности).

**Развивающая деятельность:** непосредственно интегрирована в процесс обучения и воспитания и является их обязательной составляющей.

## Диагностические материалы:

Формы аттестации/контроля – разработаны согласно учебно-тематическому плану:

-творческая работа,

-выставка,

-конкурс,

-опрос,

-беседа,

-практическая работа,

-защита проекта.

Эти формы аттестации/контроля позволяют выявить соответствие результатов обра- зования поставленным целям и задачам.

Система оценивания - безотметочная. Используется только словесная оценка дости-

жений обучающихся.

Педагог определяет 3 уровня усвоения программы детьми: высокий, средний, низ-

кий.

## Критерии оценивания освоения программы обучающимися:

* 1. **Высокий уровень**

Обучающийся владеет знаниями и умениями, в соответствии с требованиями про- граммы, имеет определенные достижения в своей деятельности, заинтересован конкрет- ной деятельностью, активен и инициативен. Обучающийся выполняет задания без особых затруднений, проявляет творческий подход при выполнении проектов. Обучающийся ув е- ренно защищает мини-проекты, владеет терминологией, участвует в конкурсах и занимает призовые места.

## Средний уровень

Обучающийся владеет основными знаниями и умениями, предлагаемыми програм- мой, с программой справляется, но иногда испытывает трудности при выполнении само- стоятельных работ. Занятия для него не обременительны, занимается с интересом, но больших достижений не добивается. При защите мини-проектов прибегает к помощи пе- дагога. Участвует в конкурсах, но не занимает призовые места.

## Низкий уровень

Обучающийся в полном объеме программу не усвоил. Имеет основные знания и умения, но реализовать их в своей деятельности не может. Занимается без особого инте- реса, самостоятельности не проявляет. Участвует в конкурсах в качестве зрителя.

## Дидактические материалы:

* + - тематические текстовые подборки (лекционный материал, разъяснения);
		- чертежи, пособия;
		- темы и описание обучающих, практических заданий;
		- изображение образцов изделий, тематические фотоподборки;
		- видеопрезентации, электронные презентации;
		- публикации в СМИ.

Каждый обучающийся должен иметь доступ к современному персональному компь- ютеру, обеспечивающему возможность создания графических объектов. Обязательно наличие на рабочем месте компьютерной мыши. На компьютере должно быть предуста- новлено свободно распространяемое программное обеспечение: графический редактор MakerBot Print, позволяющее отрабатывать навыки трехмерного моделирования.

Средством наглядности служит оборудование для мультимедийных демонстраций (компьютер и мультимедийный проектор), позволяющее вести обсуждение теории и ре- зультатов практических работ обучающихся.

# Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразова- тельной общеразвивающей программы «3D моделирование»

## Личностные результаты:

-формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и по- знанию;

-формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уров- ню 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 результаты:

-умение ставить учебные цели;

-умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;

-умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и усло- виями ее реализации;

-умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного зада- ния 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 про- грамм, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

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

-умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и инт е- ресы своей познавательной деятельности;

-умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, клас- сифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, уст а- навливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключе- ние (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 комму- никации;

-поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;

-владение устной и письменной речью.

## Предметные результаты:

-умение использовать терминологию моделирования;

-умение работать в среде графических 3D редакторов;

-умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем раз- группировки-группировки частей моделей и их модификации;

## 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. Методы обучения:

-Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового мате- риала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения илл ю- страций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).

-Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в про- цессе разработки собственных моделей).

-Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).

-Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

-Групповая работа.

# Комплекс организационно – педагогических условий

## Условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D моделирование»

### Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы «3D моделирование» осуществляется на базе МАОУ «Бро- довская средняя общеобразовательная школа», в специально отведенном помещении для занятий.

## Методическое сопровождение программы:

### Организационное:

Группы созданы из детей разных возрастов не более 15 человек.

### Учебно-методическое:

1. Конспекты занятий по предмету «3D-моделирование»;
2. Инструкции и презентации к занятиям;
3. проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов,
4. диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием;
5. раздаточные материалы (к каждому занятию);
6. положения о конкурсах и соревнованиях.

### Материально-техническое:

1. Компьютерный класс не менее чем на 12 рабочих мест,
2. Локальная сеть,
3. Выход в интернет с каждого рабочего места,
4. компьютер с программным обеспечением MakerBot Print, MakerBot Mobile;
5. 3D принтер настольный XYZprinting PRO;
6. Сканер, принтер черно-белый и цветной,
7. Акустическая система (колонки, наушники, микрофон),
8. Интерактивная доска или экран,
9. Программное обеспечение
	* офисные программы – пакет MSOffice;
	* графические редакторы – векторной и растровой графики;
	* Программа OpenSCAD.

*Рабочее место обучаемого включает:*

* + Ноутбук;

*Рабочее место педагога:*

* + Ноутбук;
	+ Принтеры: цветной и черно белый;
	+ 3D принтер XYZprinting PRO

### Кадровое обеспечение:

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования де- тей и взрослых» по данной программе работает педагог дополнительного образования без квалификационной категории, имеющий необходимое образование и квалификацию, что соответствует обозначениям таблицы п. 2 Профессионального стандарта (Описание тру- довых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уров- нями квалификации 6.

## Формы аттестации/контроля и оценочные материалы дополнительной общеоб- разовательной общеразвивающей программы «3D-моделирование»

Педагогический контроль включает в себя педагогические методики. Комплекс ме- тодик направлен на определение уровня усвоения программного материала, степень сформированности умений осваивать новые виды деятельности, развитие коммуникати в- ных способностей, рост личностного и социального развития ребёнка.

Применяемые методы педагогического контроля и наблюдения, позволяют контро- лировать и корректировать работу программы на всём протяжении ее реализации. Это да- ет возможность отслеживать динамику роста знаний, умений и навыков, позволяет стро- ить для каждого ребенка его индивидуальный путь развития. На основе полученной ин- формации педагог вносит соответствующие коррективы в учебный процесс.

Контроль используется для оценки степени достижения цели и решения поставлен- ных задач. Контроль эффективности осуществляется при выполнении диагностических заданий и упражнений, с помощью тестов, фронтальных и индивидуальных опросов, наблюдений. Контрольные испытания проводятся в торжественной соревновательной об- становке.

## Виды контроля:

* текущий контроль (оценка усвоения изучаемого материала) осуществляется педа- гогом в форме наблюдения;
* промежуточный контроль проводится один раз в полугодие, итоговая аттестация, проводится в конце каждого учебного года, в форме тестирования, выполнение тестовых упражнений по определению уровня освоенных навыков.

## Список информационных источников:

**Список литературы для педагогов:**

1. Ганин Н.Б. «Проектирование в системе MakerBot Print».
2. Герасимов А. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. – БХВ-Петербург. 2011 год.
3. КОМПАС-3D LT V7. Трехмерное моделирование. Практическое руководство 2004г.
4. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере Разра- ботчик – А.А. Богуславский, И.Ю. Щеглова, Коломенский государственный педагогиче- ский институт.
5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» Разработчик – Ю.В. Горельская, Е.А. Садовская, Оренбургский государствен- ный университет.
6. Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

## Список литературы для обучающихся:

1. А.А.Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А.Фарафонов. КОМПАС-3D v.5.11-8.0 Прак- тикум для начинающих – М.:СОЛОН-ПРЕСС, 2006 г. (серия «Элективный курс

\*Профильное обучение»)

1. Азбука КОМПАС 3D V15. ЗАО АСКОН. 2014 год. 492 с.
2. Анатолий Герасимов. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. – БХВ-Петербург. 2011 год. 464с.
3. Информатика: Кн. для учителя: Метод. Рекомендации к учеб. 10-11 кл./ А.Г. Гейн, Н.А. Юнерман – М.: Просвещение, 2001 – 207с.
4. КОМПАС-3D LT V7. Трехмерное моделирование. Практическое руководство 2004г.
5. Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

## Список литературы для родителей:

1. Ганин Н.Б. «Проектирование в системе MakerBot Print».
2. Уханёва В.А. Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС-3D LT.
3. Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

## Список интернет-ресурсы:

1. [http://makerbot3d.ru/catalog/the-all-new- makerbot-print/](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fmakerbot3d.ru%2Fcatalog%2Fthe-all-new-makerbot-print%2F)
2. [https://www.makerbot.com/3d-printers/apps/](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fwww.makerbot.com%2F3d-printers%2Fapps%2F)
3. [https://support.makerbot.com/learn/makerbot-print-software](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fsupport.makerbot.com%2Flearn%2Fmakerbot-print-software)
4. [https://support.makerbot.com/troubleshooting/makerbot-print-software](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fsupport.makerbot.com%2Ftroubleshooting%2Fmakerbot-print-software)
5. [https://make-3d.ru/store/](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fmake-3d.ru%2Fstore%2F)
6. [http://getfab.ru/3dmodels/](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fgetfab.ru%2F3dmodels%2F)
7. [https://www.3dzavr.ru/models/print/](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fwww.3dzavr.ru%2Fmodels%2Fprint%2F)
8. [http://3dtoday.ru/3d-models/](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2F3dtoday.ru%2F3d-models%2F)
9. [https://www.thingiverse.com/education](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fwww.thingiverse.com%2Feducation)
10. [https://yes3d.ru/blogs/blog/ocherednaya-podborka-kachestvennyh-shablonov-](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fyes3d.ru%2Fblogs%2Fblog%2Focherednaya-podborka-kachestvennyh-shablonov-dlya-3d-ruchek) [dlya-3d-ruchek](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fyes3d.ru%2Fblogs%2Fblog%2Focherednaya-podborka-kachestvennyh-shablonov-dlya-3d-ruchek)
11. [https://yadi.sk/d/tWHDumwRvvMuH](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fyadi.sk%2Fd%2FtWHDumwRvvMuH)