

Извлечение из организационного раздела  
ООП ООО утвержденных приказом директора  
ГБОУ СОШ № 3 города Похвистнево  
№ 326-од от 31.08.2023 г.

## **Программа курса ВД «3D-моделирование»**

(ВД, направленная на развитие личности, профориентацию, предпрофильную подготовку)

Классы: 5-6

**Сроки реализации:** программа рассчитана на 1 год, объем – 34 часа(1 час в неделю)

Общее количество часов по учебному плану 68 ч.

Рассмотрена на заседании МО классных руководителей  
Протокол № 1 от 28.08.2023г.

Разработано: учителем технологии  
Спирidonовым О.Л.  
Проверено: заместителем директора по УВР  
Хмелевой В.В.

## **Пояснительная записка**

Примерная рабочая программа составлена на основе учебно-методического комплекта «Технология. 3D-моделирование и прототипирование» Копосов Д.Г.

Режим занятий – 1 раз в неделю по 1 часу.

**Цель программы** - развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

Модуль разработан с учетом следующих нормативных документов: Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 (ФГОС ООО).

Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утвержденной протоколом заседания коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 24 декабря 2018 г. № ПК- 1вн.

Примерной основной образовательной программой основного общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию 8 апреля 2015 г. № 1/15 (с изменениями от 04.02.2020 № 1/20).

Модуль «3D-моделирование, прототипирование и макетирование» включает в себя содержание, посвящённое изучению основ трёхмерного моделирования, макетирования и прототипирования, освоению навыков создания, анимации и визуализации 3D-моделей с использованием программного обеспечения графических редакторов, навыков изготовления и модернизации прототипов и макетов с использованием технологического оборудования.

Базовым программным обеспечением (далее – ПО) для модуля являются распространяемые на условиях свободного программного обеспечения (СПО) кросс платформенные Windows, Linux САПР FreeCAD или OpenSCAD. При этом программа модуля останется актуальной и при использовании коммерческого ПО 3D-моделирования Autodesk Fusion 360, SolidWorks, КОМПАС 3D.

## **Распределение учебных часов.**

### **Планируемые предметные результаты освоения модуля «3D-моделирование, прототипирование и макетирование» за уровень обучения**

#### **Современные технологии и перспективы их развития**

##### **Выпускник научится:**

- называть и характеризовать актуальные и перспективные технологии материальной и нематериальной сферы, где востребованы технологии 3D-моделирования, прототипирования и макетирования;

##### **Выпускник получит возможность научиться:**

- осуществлять анализ и давать аргументированный прогноз развития технологий в сферах, рассматриваемых в рамках предметной области;

#### **Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся.**

##### **Выпускник научится:**

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- определять цели проектирования субъективно нового продукта или технологического решения;
- готовить предложения технических или технологических решений с использованием методов и инструментов развития креативного мышления, в том числе с использованием инструментов, таких как дизайн-мышление, ТРИЗ и др.;
- планировать этапы выполнения работ и ресурсы для достижения целей проектирования;
- применять базовые принципы управления проектами;

- следовать технологическому процессу, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;

- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищенности;

- прогнозировать по известной технологии итоговые характеристики продукта в зависимости от изменения параметров и/или ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путем, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;

- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии, проводить анализ возможности использования альтернативных ресурсов, соединять в единый технологический процесс несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;

- проводить оценку и испытание полученного продукта;

- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;

- описывать технологическое решение с помощью текста, схемы, рисунка, графического изображения и их сочетаний;

- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;

- применять базовые принципы бережливого производства, включая принципы организации рабочего места с учетом требований эргономики и научной организации труда;

- проводить и анализировать разработку и/или реализацию продуктовых проектов, предполагающих:

- определение характеристик и разработку материального продукта, включая планирование, моделирование и разработку документации в информационной среде, в соответствии с задачей собственной деятельности или на основе самостоятельно проведенных исследований потребительских интересов,

- изготовление материального продукта на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирования) и сложных (требующих регулирования/настройки) рабочих инструментов/технологического оборудования,

- модификацию материального продукта по технической документации и изменения параметров технологического процесса для получения

заданных свойств материального продукта,

- встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,
- изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:
  - модификацию (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) заданного способа (технологии) получения требуемого материального продукта (после его применения в собственной практике),
  - разработку инструкций и иной технологической документации для исполнителей,
  - разработку способа или процесса получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;
- проводить анализ конструкции и конструирование механизмов, простейших роботов с помощью материального или виртуального конструктора;
- выполнять чертежи и эскизы, а также работать в системах автоматизированного проектирования;
- выполнять базовые операции редактора компьютерного трехмерного проектирования (на выбор образовательной организации).

### **Построение образовательных траекторий и планов в области профессионального самоопределения**

#### **Выпускник научится:**

- характеризовать группы профессий, относящихся к актуальному технологическому укладу;
- характеризовать ситуацию на региональном рынке труда, называть тенденции ее развития;
- разъяснять социальное значение групп профессий, востребованных на региональном рынке труда;
- анализировать и обосновывать свои мотивы и причины принятия тех или иных решений, связанных с выбором и реализацией образовательной траектории;
- анализировать свои возможности и предпочтения, связанные с освоением определенного уровня образовательных программ и реализацией тех или иных видов деятельности.

## **По годам обучения результаты освоения модуля.**

### **5 класс**

По завершении учебного года обучающийся:

***Культура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки):***

- соблюдает правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- разъясняет содержание понятий «изображение», «эскиз», «материал», «инструмент», «механизм», «конструкция» и адекватно использует эти понятия;
- организует и поддерживает порядок на рабочем месте;
- осуществляет сохранение информации о результатах деятельности в формах описания, схемы, эскиза, графического изображения;
- использует при выполнении учебных задач ресурсы интернета;

***Предметные результаты:***

- читает элементарные эскизы, схемы;
- выполняет элементарные эскизы, схемы, в том числе с использованием программного обеспечения графических редакторов;
- характеризует основные технологические операции, виды/способы/приемы обработки конструкционных материалов;
- осуществляет сборку моделей;
- конструирует модель по заданному прототипу;
- имеет опыт проведения испытания, анализа продукта;

***Проектные компетенции (включая компетенции проектного управления):***

- получил и проанализировал опыт изготовления материального продукта на основе технологической документации.

### **6 класс**

По завершении учебного года обучающийся:

***Культура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки):***

- соблюдает правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- разъясняет содержание понятий «чертеж», «форма», «макет», «прототип», «3D-модель», «программа» и адекватно использует эти понятия;
- может охарактеризовать два-три метода поиска информации в соответствии с задачами собственной деятельности;

***Предметные результаты:***

- читает элементарные чертежи;
- анализирует формообразование промышленных изделий;
- выполняет базовые операции редактора компьютерного трехмерного проектирования;
- характеризует основные методы/способы/приемы изготовления объемных деталей из различных материалов, в том числе с применением технологического оборудования;
- получил и проанализировал собственный опыт применения различных методов изготовления объемных деталей (послойный синтез);
- получил и проанализировал опыт изготовления макета;
- получил и проанализировал опыт модификации механизмов для получения заданных свойств (решение задачи);
- применяет простые механизмы для решения поставленных задач по модернизации/проектированию процесса изготовления материального продукта;
- может охарактеризовать технологии разработки информационных продуктов (приложений/компьютерных программ), в том числе технологии виртуальной и дополненной реальности;
- характеризует свойства конструкционных материалов;
- характеризует основные технологические операции, виды/способы/приемы обработки конструкционных материалов;
- характеризует оборудование, приспособления и инструменты для ручной обработки конструкционных материалов;
- применяет безопасные приемы обработки конструкционных материалов с использованием ручного и электрифицированного инструмента;
- имеет опыт подготовки деталей под окраску.

***Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):***

- может назвать инструменты выявления потребностей и исследования пользовательского опыта;
- может охарактеризовать методы генерации идей по модернизации/проектированию материальных продуктов или технологических систем;
- умеет разделять технологический процесс на последовательность действий;
- получил опыт выделения задач из поставленной цели по разработке продукта;
- получил опыт разработки, моделирования и изготовления оригинальных конструкций (материального продукта) по готовому заданию, включая поиск вариантов (альтернативные решения), отбор решений, проектирование и конструирование с учетом заданных свойств.

***Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):***

- имеет опыт подготовки презентации полученного продукта различным типам потребителей.

**Содержание учебного модуля "3D-моделирование, прототипирование и макетирование"(34 часа)**

**5 класс (17 часов)**

*Теоретические сведения.* Цифровизации и виртуализация жизнедеятельности.

Цифровые технологии в подготовке и планировании производства. Назначение технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования. Понятие модели. Моделирование. Функции моделей. Использование моделей в процессе проектирования технологической системы. Интерфейс. Основные компоненты программы. Виды документов. Общие приемы работы. Верстаки. Командные панели. Панели инструментов. Дерево проекта. Редактор свойств. Панель примитивов. Булевы операции с примитивами. Аддитивные технологии. 3D-принтер. Работа с ПО слайсинга. Основные настройки принтера. Контроль установок стола. Слайсинг 3D модели и G-код. Основные материалы. Методы и принципы обработки изделий полученных с помощью аддитивных технологий.

*Лабораторно-практические и практические работы.* Решение кейсов по дальнейшему развитию цифровизации и необходимым навыкам для жизни в данных условиях. Решение кейсов выбора и развития необходимых технологий. Построение



трехмерной модели с использованием панели примитивов. Выбор технологии изготовления с учетом основных технологических и декоративных свойств, минимизации отходов. Печать первой 3D-модели с использованием ранее созданного в САПР 3D-объекта. Печать 3D-модели. Постобработка полученного изделия. Рефлексия. Подведение итогов и презентация работ.

## 6 класс (17часов)

*Теоретические сведения.* Изометрическое представление и объемное эскизирование в 3D-моделировании. Приборы и инструменты для измерения тел. Система координат в пространстве. Размерности тел. Привязки и ограничения в САПР. Методы построения твёрдотельных моделей. Формообразующие операции. Операции «вытягивание», «вращение», «вырез».

*Лабораторно-практические и практические работы.* Эскизирование по образцу. Снятие и нанесение размеров на эскиз. Исследование основных методов построения 3D модели простой детали: симметричное отображение, вытягивание, выдавливание, вращение, вырез. Симметрия, ось симметрии. Построение 3D-объекта по образцу. Построение трехмерной модели с использованием инструментов различных верстаков. Проработка идеи проекта и разработка 3D - модели изделия. Печать и постобработка изделия. Подведение итогов и презентация работ.

### Календарно-тематическое планирование по годам обучения.

№ урока	Тема урока	Примечания
<b>5 класс</b>		
1-2	Цифровизации и виртуализация жизнедеятельности. Цифровые технологии в подготовке и планировании производства. Практика: Решение кейсов по дальнейшему развитию цифровизации и необходимым навыкам для жизни в данных условиях.	
3-4	Назначение технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования. Практика: Решение кейсов выбора и развития необходимых технологий.	
<i>Введение в 3D моделирование</i>		
5	Понятие модели. Моделирование. Функции моделей.	

	Использование моделей в процессе проектирования технологической системы.	
<i>3D моделирование простых тел в САПР</i>		
6-7	Интерфейс. Основные компоненты программы. Виды документов.	
8-9	Общие приемы работы. Верстаки. Командные панели. Панели инструментов.	
10-11	Дерево проекта. Редактор свойств. Панель примитивов. Булевы операции с примитивами. Практика: Построение трехмерной модели с использованием панели примитивов.	
<i>Технологии быстрого прототипирования</i>		
12-13	Аддитивные технологии. 3D-принтер. Основные материалы. Практика: Выбор технологии изготовления с учетом основных технологических и декоративных свойств, минимизации отходов.	
14-15	Работа с ПО слайсинга. Основные настройки принтера. Контроль установок стола. Слайсинг 3D модели и G-код. Практика: Печать первой 3D-модели с использованием ранее созданного в САПР 3D-объекта.	
16-17	Методы и принципы обработки изделий полученных с помощью аддитивных технологий. Практика: Печать 3D-модели. Постобработка полученного изделия.	
<b>6 класс</b>		
1-2	Изометрическое представление и объемное эскизирование в 3D-моделировании. Практика: Эскизирование по образцу.	
3-4	Приборы и инструменты для измерения тел. Система координат в пространстве. Размерности тел.	
5-6	Практика: Снятие и нанесение размеров на эскиз.	

7-8	Практика: Исследование основных методов построения 3D модели простой детали: симметричное отображение, вытягивание, выдавливание, вращение, вырез. Симметрия, ось симметрии.	
9-10	Привязки и ограничения в САПР. Практика: Задание композиций привязок и ограничений.	
11-12	Методы построения твёрдотельных моделей. Формообразующие операции. Операции «вытягивание», «вращение», «вырез». Практика: Построение 3D-объекта по образцу, с применением различных методов построения.	
<i>Проектная работа: Разработка изделий декоративно-прикладного назначения с использованием аддитивных технологий.</i>		
13-14	Работа над проектом: Проработка идеи и разработка 3d - модели изделия.	
15-17	Работа над проектом: Печать и постобработка изделия.	

## **Обеспечение программы**

### ***Учебно-методическое***

- конспекты занятий по предмету;
- 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***

1. Компьютерный класс
2. Локальная сеть
3. Выход в интернет с каждого рабочего места
4. Сканер, принтер
5. Акустическая система
6. Интерактивная доска или экран
7. Программное обеспечение на каждом рабочем месте:
  - офисные программы;
  - графические редакторы - векторной и растровой графики;

### ***Рабочее место обучаемого включает:***

- Компьютер

Рабочее место педагога:

- Компьютер
- 3D принтер
- Сканер

## Список литературы.

### Для педагога:

1. Твердотельное моделирование и 3D-печать. Робототехника 5 (6) класс: учебное пособие/Д. Г. Копосов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021.
2. Программа общеобразовательных учреждений. Черчение. / Под ред. В.В. Степаковой. – М.: Просвещение, 2000.
3. Степакова В.В. Методическое пособие по черчению графические работы. – М.: Просвещение, 2001.
5. <http://www.ascon.ru>. Сайт фирмы АСКОН.

6. <http://edu.ascon.ru/> Методические материалы размешены на сайте «КОМПАС в образовании»

### Литература для обучающихся:

1. <http://edu.ascon.ru/> Методические материалы размешены на сайте «КОМПАС в образовании»

2. <http://www.ascon.ru>. Сайт фирмы АСКОН.

3. [www.tinkercad.com](http://www.tinkercad.com)