

УТВЕРЖДЕНА  
приказом МАОУ СОШ № 15  
от 28.08.2025г. № 97-од

Приложение к основной  
образовательной программе  
среднего общего образования

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
«3D моделирование и 3D печать»  
10-11 класс**

г. Серов

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

3D моделирование и 3D печать является сегодня неотъемлемой частью многих технологических процессов в широком перечне сфер человеческой деятельности. Многие технически сложные детали уже проще разработать самостоятельно и напечатать, чем искать где-либо в розничной продаже.

С развитием и удешевлением технологий трёхмерной печати появляется возможность развить мотивацию обучающихся к инженерному проектированию и прототипированию путём вовлечения их в изучение трёхмерной графики и оперативной печати их моделей.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «3D моделирование и 3D печать» имеет техническую направленность.

### **Актуальность программы**

Обучение по настоящей программе дает возможность реализовать учащимся свои потребности в интеллектуальном развитии и техническом творчестве.

Трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. Можно упомянуть моделирование окружающего мира в самых различных целях. Это и создание наглядных материалов в образовательных целях, и графическое оформление сайтов, и проектирование интерьера, и многое другое.

Трехмерное моделирование заставляет учащихся использовать математические и физические знания, полученные в школе, и развивает абстрактное мышление. Таким образом, учащиеся смогут решать широкий круг задач, а это, несомненно, пригодится им и в период обучения в школе, и в дальнейшей любой профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с запросом родителей на приобщение учащихся школы к информационно-коммуникационным технологиям через использование простого и понятного бесплатного программного обеспечения, доступного для установки дома.

Программа рассчитана на учащихся 10-11 класса, проявляющих интерес к информатике и трехмерному моделированию.

### **Цель образовательной программы**

Развитие технического мышления и формирование информационной культуры учащихся через обучение основным инструментам трёхмерного моделирования и ознакомление учащихся с трёхмерной печатью.

### **Задачи программы**

#### **Обучающие:**

- прививать базовые пользовательские навыки при работе за компьютером в среде операционной системы;
- обучать организации рабочего места пользователя;
- обучать работе в среде T-FLEX;
- обучать созданию анимационных фильмов с помощью редакторов 3D - графики и встроенных в операционную систему редакторов видеофайлов;
- систематизировать знания в области информационных и компьютерных технологий;
- формировать навыки самостоятельной работы со справочными системами и другими источниками информации;
- ознакомить с принципами пространственного моделирования, основами стереометрии;
- обучать правилам работы с редакторами трёхмерной графики;
- обучать читать чертежи;
- обучать созданию трёхмерной модели «с нуля» и на базе чертежа;
- ознакомить с требованиями 3D-принтеров к создаваемым трёхмерным моделям;
- ознакомить с основными течениями в современном 3D-моделировании;

- формировать умение производить печать на 3D-принтере.

**Воспитательные:**

- развивать способность и стремление к самообразованию;
- создавать условия для профессионального самоопределения учащихся по направлению деятельности объединения;
- воспитывать способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе учебной, творческой деятельности;
- воспитывать убеждённость в преимуществах общечеловеческих ценностей.

**Развивающие:**

- развивать память, внимание, техническое, логическое и образное мышление, эстетический вкус учащихся;
- развивать навыки структурирования информации;
- повышать уровень информационной культуры учащихся;
- развивать навык корректного ведения дискуссии;
- развивать навык планирования своей деятельности, самоконтроля и самооценки;
- формировать творческий подход к решению задач, творческую самостоятельность;
- расширять кругозор учащихся.

**Объём и сроки реализации программы:**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «3D моделирование и 3D печать» рассчитана на 2 года обучения, реализуется в объёме 68 часов.

**Форма организации деятельности учащихся**

- фронтальная (беседа, демонстрация приёмов моделирования, создания видео и анимации, работы за компьютером);
- индивидуальная в рамках фронтальной (при выполнении работы по образцу, выполнении практических и творческих заданий);
- групповая (обсуждение проектов, выработка групповых инженерных решений).

**Материально-техническое оснащение**

Для успешной реализации предлагаемой программы курса внеурочной деятельности необходим отдельный компьютерный класс с количеством компьютеров по количеству учащихся, отдельное рабочее место педагога. Помещение должно соответствовать санитарно-гигиеническим нормам и технике безопасности.

**Необходимое оборудование:**

- 3D принтеры FDM печати
- Катушки PLA пластика
- Программы для 3D-моделирования: T-FLEX.

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## **Введение**

Порядок и содержание работы объединения. Краткий исторический обзор новейших тенденций в сфере трёхмерного моделирования. Характеристика современного состояния веб-дизайна как вида технического творчества.

Техника безопасности.

Знакомство с оборудованием для трёхмерной печати, установленным в учреждении.

## **Основы стереометрии**

Задачи на развитие пространственного изображения. Теория построения трёхмерного изображения.

Логическая культура. Изобретательские задачи. Поиск нестандартных выходов из сложных ситуаций. Решение логических задач. Решение изобретательских задач.

## **Редактор T-FLEX**

Графический интерфейс программного пакета T-FLEX. Работа со справочными материалами, встроенными в программу. Основные компоненты меню. Визуальные настройки. Настройки отрисовки модели. Практика создания трёхмерных моделей.

## **Трёхмерные сборки**

Технология сопряжения трёхмерных моделей. Различные виды сопряжений. Технологии визуализации и рендеринга сложных моделей и сборок. Создание трёхмерных моделей и сборок.

## **Экспорт и импорт 3D-форматов**

Предпечатная подготовка трёхмерных моделей и сборок. Импорт трёхмерных моделей.

## **Выполнение 3D моделей готовых чертежей**

Самостоятельное создание 3Д моделей по готовым билетам, с сопровождением преподавателя

## **Трёхмерная печать**

Формат STL, его особенности, достоинства и недостатки. Печать на 3D-принтере.

# **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **Предметные:**

- сформированность базовых пользовательских навыков при работе за компьютером;  
в среде операционной системы;
- знание графического интерфейса изучаемого программного обеспечения;
- знание основ пространственного моделирования и стереометрии;
- знание основных параметров изучаемых форматов файлов и особенностей преобразования файла из одного формата в другой;
- сформированность навыков работы в среде T-FLEX;
- умение создать трёхмерную модель «с нуля» и на базе чертежа;
- способность создавать анимационные фильмы с помощью редакторов 3D - графики и встроенных в операционную систему редакторов видеофайлов;
- сформированность представления об основных течениях в современном 3D-моделировании;
- знание и понимание требований 3D-принтеров к создаваемым трёхмерным моделям;
- умение производить печать на 3D-принтере;
- сформированность навыка самостоятельной работы со справочными системами

## **Метапредметные:**

- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;
- сформированность логического, образного, технического мышления;
- умение читать чертежи;
- умение работать с литературой и другими источниками информации;
- владение языковыми средствами – умение излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные задачам коммуникации;
- умение использовать знаково-символические средства представления информации;
- умение структурировать и визуализировать информацию;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- получение опыта организации собственной познавательной деятельности на основе сформированных регулятивных учебных действий.

## **Личностные:**

- приобретение навыков сотрудничества, содержательного и бесконфликтного участия в совместной учебной работе;
- сформированность основ эстетического вкуса;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- формирование уважительного отношения к иному мнению;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ.

## **Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала урока предполагает следующее:**

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя,

привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

- применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных, деловых, ситуационных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;

- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.

**Формы деятельности:** фронтальная, групповая, индивидуальная, урок-исследование.

# ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
1	<b>Введение</b>	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</li> </ul>
1	Введение в программу. Режим работы коллектива. Техника безопасности при работе за компьютером	1		
2	<b>Основы стереометрии</b>	2		
2	Трёхмерное пространство	1		
3	Трёхмерные тела	1		
3	<b>Редактор T-FLEX</b>	25		<ul style="list-style-type: none"> <li>• побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</li> </ul>
4	Установка и предварительная настройка программного обеспечения	1		
5	Графический интерфейс редактора	1		
6	Интерфейс рабочего окна	1		
7	Навигация в рабочем окне	1		
8	Управление рабочим окном	1		
9	Настройка системы	1		
10	Настройка параметров 3D модели и чертежа	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания</li> </ul>

11	Базовая функциональность	1		обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
12	Основные параметры детали	1		● использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
13-14	Начало работы. 3D профили и другие 3D элементы	2		● применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных, деловых, ситуационных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
15-16	Создание 3D модели	2		● включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к
17-18	Создание 3D модели ролика (эскиз)	2		
19-20	Создание чертежа по 3D модели (2D проекции)	2		
21-22	Создание чертежа по 3D модели	2		
23-24	3D модель карандаша, примитив	2		
25-26	3D модель тройника, примитив	2		
27-28	3D модель болта с физической резьбой, примитив	2		
<b>4</b>	<b>Трёхмерные сборки</b>	<b>4</b>		
29	Введение в тему	1		
30	Виды сопряжений	1		
31	Применение сопряжений	1		
32	Размеры в качестве сопряжений	1		

5	<b>Итоговое занятие</b>	2		получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
33-34	Презентация итоговой работы	2		

## 11 КЛАСС

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
1	<b>Трёхмерные сборки</b>	<b>19</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</li> </ul>
1	Повторение	1		
2	Переопределённые сборки	1		
3-4	Создание 3D сборки ролика	2		
5-7	Создание 3D Сборки	3		
8-9	Анимация разборки	2		
10-11	Сборочный чертёж, спецификация	2		
12-13	Фотореализм	2		
14-15	Экспресс Анализ	2		
16-17	Экспорт документа в PDF/3D PDF	2		
18-19	3D печать: экспорт в STL, подготовка модели	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</li> <li>• привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их</li> </ul>
<b>2</b>	<b>Экспорт и импорт 3D-форматов</b>	<b>4</b>		
20	Обзор рынка устройств трехмерной печати	1		

21	Настройка 3D принтера, первый пуск	1		работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
22	Форматы T-FLEX при выводе на печать	1		
23	Форматы файлов для 3D-печати	1		
<b>3</b>	<b>Выполнение 3D моделей готовых чертежей</b>	<b>6</b>		• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
24	Консультация	1		• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных, деловых, ситуационных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
25	Чтение чертежей	1		
26-27	Практическая работа	2		
28	Оценка работ	1		
29	Анализ	1		
<b>4</b>	<b>Трёхмерная печать</b>	<b>3</b>		
30	Правила работы на 3D-принтере	1		
31-32	Основные технологии трёхмерной печати	2		

<b>5</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;</li> </ul>
33-34	Смотр творческих работ	2		