

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение**

**Лицей № 110 им. Л. К. Гришиной**

**РАССМОТРЕНО**

Педагогическим советом  
МАОУ лицей №110  
им. Л. К. Гришиной  
Протокол № 1 от 30.08.24

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказом №18 от 30.09.24  
МАОУ лицей №110  
им. Л. К. Гришиной  
директор И. И. Сметанин



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА/  
К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ  
ОБЩЕИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И 3D-ПЕЧАТЬ»**

Возраст учащихся: 5-11 класс

Срок реализации программы: 60 часов

Добарин Данил Даниилович,  
педагог дополнительного образования

**Екатеринбург, 2024**

## СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
Раздел 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА .....	5
Раздел 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....	6
Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА.....	6
Раздел 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	8

## Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа для курса внеурочной деятельности «3D-моделирование и 3D-печать» разработана для учащихся 5-11 классов. Позволят развить в них интерес к научно-исследовательской, инженерно-технической и прикладной деятельности, путем введения в курс интерактивных занятий в среде Компас-3Д, а также с использованием аддитивных технологий.

- **Направленность программы: инженерно-техническая**
- **Актуальность: Обусловлена ростом популярности аддитивных технологий в рамках существующих производств. Ввиду нехватки кадров в этой отрасли растет необходимость ранней профессиональной ориентации детей в этом направлении.**

### Цели и задачи программы:

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

Обучающие задачи:

- Познакомить учащихся с основами работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, входящих в состав компьютерной системы;
- Познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования;
- Научить основным приемам и методам работы в 3D-системе;
- Научить создавать базовые детали и модели;
- Научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов;
- Научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей.

Развивающие задачи :

- Формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками;
- Развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца;

- Развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов;
- Развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий;
- Формирование технологической грамотности;
- Развитие стратегического мышления;
- Получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

#### Воспитательные задачи

- Сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
- Воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;
- Сформировать навыки командной работы над проектом;
- Сориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности;
- Научить работать с информационными объектами и различными источниками информации;
- Приобрести межличностные и социальные навыки, а также навыки общения.
- **формы организации образовательного процесса:** групповая
- ***виды занятий:*** интерактивные занятия
- **группа/категория учащихся:** набор детей в группы проводится без предварительного отбора. Программа построена с учётом возрастных психофизических особенностей.
- **объем программы:** 68 академических часов
- **срок ее освоения:** 34 учебных недели
  - **режим занятий:** 1 занятие, 1 раз в неделю, 2 академических часа.

## Раздел 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

### 1. перечень результатов освоения курса внеурочной деятельности:

Предметные:

- Освоят элементы технологии проектирования в 3D системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
- приобретут навыки работы в среде 3D моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;
- освоят основные приемы и навыки создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;
- овладеют понятиями и терминами информатики и компьютерного 3D проектирования:
- овладеют основными навыками по построению простейших чертежей в среде 3D моделирования:
- научатся печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели.

Метапредметные:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью;
- освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
- усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
- будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
- освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике;
- освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D моделирования.

Личностные:

- Смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
  - Смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
  - Смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся.
  - будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта.
2. Формы и способы оценки достижения планируемых результатов; а также методики, задания и другие материалы для оценки степени достижения запланированных результатов:

- **Входной контроль (сентябрь - октябрь):**

Форма: Тестирование для выявления базовых возможностей учащихся.

Цель: Изучение начальных знаний и умений учащихся.

- **Промежуточный контроль (декабрь - январь):**

Форма: Учебно-тренировочные соревнования.

Цель: Выявление динамики развития навыков и умений.

- **Текущий контроль (в течение года):**

Формы: Конкурсы, викторины, соревнования внутри объединения и с другими объединениями.

Цель: Мониторинг прогресса в освоении программы, развитие памяти, мышления и внимания.

- **Защита групповых исследовательских работ, проектов, творческих работ (март-май):**

Формы: Участие в соревнованиях, конкурсах.

Цель: Отслеживание интеллектуального роста и творческого потенциала воспитанников.

- **Мини-соревнования, зачеты:**

Формы: Проведение в течение учебного процесса для отслеживания прогресса.

Цель: Определение уровня освоения программы.

- **Отзывы обучаемых, их родителей, педагогов, коллег:**

Формы: Сбор обратной связи о программе и ее эффективности.

Цель: Получение внешней оценки программы.

### Раздел 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование темы/раздела	Количество часов		Форма занятия
		теория	практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ/ОТ.	2		Очная
2	Введение в аддитивные технологии. Разбор конструкции 3D принтера. Виды термоэластомеров.	4	6	Очная
3	Основы моделирования в среде Компас-3Д	4	6	Очная
4	Тела вращения. Обработка тел вращения слайсером, построение поддержек.	5	5	Очная
5	Модуль «Валы и механические передачи 3Д» в среде Компас-3Д.	2	18	Очная
6	Построение чертежей по трехмерным моделям.	2	4	
7	Разработка и реализация итогового проекта	2	8	

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Тема 1.** Вводное занятие. Инструктаж по ТБ/ОТ.

**Теория:** Знакомство с учащимися, выработка правил работы по курсу, ТБ при проведении занятий.

**Тема 2.** Введение в аддитивные технологии. Разбор конструкции 3D принтера. Виды термоэластомеров.

**Теория:** Знакомство детей с понятиями аддитивные технологии, 3Д-печать. Разбор видов термоэластомеров и их использования в практической деятельности. Изучение конструкции 3Д-принтера.

**Практика:** Создание управляющей программы для трехмерной печати с учетом особенностей предлагаемой модели.

**Тема 3.** Основы моделирования в среде Компас-3Д

**Теория:** Знакомство с интерфейсом среды. Координатные оси и плоскости. Правило построения эскизов. Операции выдавливания и вырезания, на основе эскизов. Экспорт трехмерных моделей для последующей печати.

**Практика:** Разработка моделей «Кубик для настольных игр», «Ключ для магазинной тележки», «Подстаканник», «Предмет декора».

**Тема 4.** Тела вращения. Обработка тел вращения слайсером, построение поддержек

**Теория:** Изучения основных понятий в разделе «тела вращения». Изучение способов построения тел вращения. Понятия «внутренние и внешние периметры», «поддержки», «шаблон заполнения».

**Практика:** Построение основных тел вращения. Создание управляющей программы в слайсере, построение и настройка поддержек. Управление настройками печати.

**Тема 5.** Модуль «Валы и механические передачи 3Д» в среде Компас-3Д.

**Теория:** Изучение основной информации по механическим узлам. Ознакомление с интерфейсом модуля «Валы и механические передачи 3Д». Правило построения механических передач.

**Практика:** Проектирование различных видов зубчатых колес и валов.

**Тема 6.** Построение чертежей по трехмерным моделям.

**Теория:** Изучение основных требований к чертежам по ГОСТ. Изучение основных применяемых на чертежах линий. Знакомство с интерфейсом построения чертежей.

**Практика:** Построение чертежей по ранее разработанным трехмерным моделям.

**Тема 7.** Разработка и реализация итогового проекта

**Теория:** Основные требования к итоговому проекту, критерии оценки. Правила построения презентации и защитного слова.

**Практика:** Создание группового итогового проекта.

Формы организации занятий кружка: игры, олимпиады, соревнования, поисковые и научные исследования, общественно полезные практики, конкурсы, проекты.

Основные виды учебной деятельности на кружке: беседа, наблюдение, опыт, работа в группе, рассказ, самостоятельная работа, составление презентации, вести поиск, работа с источниками, рефлексия деятельности.

Виды конечного продукта деятельности учащихся на кружке: макеты, модели, компьютерные презентации

## Раздел 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы по робототехнике включает в себя:

**Системно-деятельностный подход:** Обучение строится на основе активной деятельности учащихся, направленной на решение конкретных задач и проектов.

**Личностно-ориентированный подход:** Учитываются индивидуальные особенности и интересы каждого учащегося, что способствует более глубокому усвоению материала.

**Необходимый дидактический материал:**

- Учебные пособия и методические рекомендации по 3Д моделированию.
- Программное обеспечение «Компас 3Д»
- Интерактивные доски и проекторы для демонстрации учебных материалов.

**Система оценки образовательных результатов:**

- Входной контроль
- Промежуточный
- Текущий контроль
- Итоговый контроль
- Защита исследовательских работ, проектов, творческих работ:
- Мини-соревнования, зачеты:
- Отзывы обучаемых, их родителей, педагогов, коллег

**Информационное обеспечение программы включает:**

- Интернет-ресурсы с информацией о 3Д моделировании
- Электронные библиотеки и образовательные платформы с учебными материалами и заданиями.
- Видеоуроки и онлайн-курсы по 3Д моделированию.
- Встроенная в среду база знаний.

**Материально-техническое оснащение**

Компьютерный класс с доступом в сеть Интернет:

- Столы одиночные – 12 шт.
- Стулья – 10 шт.
- Шкафы встроенные – 2 шт.
- Компьютер с программным обеспечением «Компас 3D v21 Учебная версия», «Orca slicer», «Anycubic Photon Workshop/Chitubox». – 10 шт
- 3D принтер с технологией FFF – 1 шт
- 3D принтер с технологией mSLA – 1 шт
- Филамент PLA, ABS, PETG, PA12 – 4 шт
- Смола Anycubic Standart Resin V2 – 2 шт

## Список литературы

Информационные источники для педагога:

3. Вячеслав Никонов, «КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать».
4. Е. В. Баянов, «Моделирование в системе КОМПАС-3D. Базовый уровень».
5. И. В. Баранова, «КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика».
6. В. П. Большаков, «Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D».
7. В. П. Большаков, «КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия».
8. Анатолий Герасимов, «Самоучитель КОМПАС-3D V20».
9. Максим Кидрук, «Компас-3D».
10. Дмитрий Зиновьев, «Основы проектирования в КОМПАС-3D v17».

**Информационные источники для обучающихся:**

11. Вячеслав Никонов, «КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать».
12. Е. В. Баянов, «Моделирование в системе КОМПАС-3D. Базовый уровень».
13. И. В. Баранова, «КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика».
14. В. П. Большаков, «Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D».
15. В. П. Большаков, «КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия».
16. Анатолий Герасимов, «Самоучитель КОМПАС-3D V20».
17. Максим Кидрук, «Компас-3D».
18. Дмитрий Зиновьев, «Основы проектирования в КОМПАС-3D v17».