

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ЦЕНТР ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА



Утверждаю:  
Директор ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ  
*Талова Т.М.*  
/ Талова Т.М.  
«04» марта 2019 г.

Согласовано:  
Методический совет  
от «04» марта 2019 г.  
Протокол № 17/01-57

Техническая направленность

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа

**«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Горшков Роман Владимирович,  
педагог дополнительного  
образования

г. Ярославль  
2019 год

## Оглавление

1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.1.	Цели и задачи программы .....	4
1.2.	Особенности организации образовательного процесса .....	4
1.3.	Планируемые результаты образовательного процесса .....	6
1.4.	Отслеживание результативности образовательного процесса.....	6
2.	ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ .....	7
3.	ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	9
3.1.	Методическое обеспечение .....	9
3.2.	Дидактическое обеспечение программы .....	9
3.3.	Материально-техническое обеспечение .....	9
4.	СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	10
4.1.	Нормативно-правовые документы .....	10
4.2.	Список информационных источников, рекомендованный педагогам .....	10
4.3.	Список информационных источников, рекомендованный учащимся .....	11

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 г. № 1726-р; санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами 2.4.4.3172-14 «Требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 г. № 41); Государственной программой РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 295; Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 года № 2227-р; Федеральной целевой программой развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 23.05.2015 года № 497; Уставом ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества.

Данная дополнительная образовательная программа предназначена для обучающихся, стремящихся связать свою жизнь с инженерной специальностью. Не владея навыками компьютерной графики в век информационных и цифровых технологий, когда инженеры уже перешли от классического бумажного черчения к компьютерному моделированию, невозможно стать хорошим инженером, конструктором, дизайнером.

Программа относится к **технической** направленности.

Образовательная программа рассчитана, в первую очередь, на учеников старших классов (10-11 классы), планирующих поступать в технические вузы. Для детей 7-10 классов данная программа будет также полезна для развития пространственного и логического мышлений.

Данная программа, как было указано выше, учит детей пространственному мышлению, логике, геометрии, даёт основы технических знаний.

Образовательная программа включает в себя больше практических занятий. Теоретические занятия имеют место в качестве вводных занятий и знакомства с новыми разделами и понятиями при компьютерном моделировании. В перечень практических занятий включены занятия, обучающие работе с 3D принтером.

## **1.1. Цели и задачи программы**

### **Цель программы:**

Научить детей практическому использованию программного продукта SolidWorks, создать условия для развития пространственного и логического мышления, дать первичные знания по работе с 3D принтером и изготовлению изделий.

### **Задачи программы:**

#### ***Обучающие:***

- закрепить, углубить и расширить знания об ортогональном проецировании и построении аксонометрических проекций;
- обучить навыкам плоского черчения и моделирования;
- обучить навыкам объемного (3D) моделирования;
- обучить навыкам построения сборок 3D моделей;
- обучить основам работы с 3D принтером.

#### ***Развивающие:***

- создать условия для развития общих познавательных способностей обучающихся: внимания, логического и образного мышления, памяти, воображения;
- развить интерес обучающихся к выбранной области деятельности;
- способствовать развитию творческих способностей обучающихся.

#### ***Воспитательные:***

- привить обучающимся культуру графического труда;
- содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль).

Реализация этих задач будет способствовать дальнейшему развитию мышления обучающихся, обеспечению предпрофессиональной подготовки в области инженерной и конструкторской деятельности.

## **1.2. Особенности организации образовательного процесса**

Данная программа рассчитана на 144 учебных часов в режиме 2 раза в неделю по 2 учебных часа.

Программа объединения «3D моделирование» предназначена для обучающихся в возрасте 14-17 лет. Группа обучающихся формируется из расчета не более 12 человек. Количество обучающихся в учебной группе не должно превышать число компьютеров в помещении для занятий.

### ***Рекомендуемые формы и методы проведения занятий***

При изложении материала учитываются личностные и возрастные особенности обучающихся, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от их возраста и субъективного опыта. На занятиях используются наглядные материалы (модели, чертежи, изделия),

выполненные как опытными конструкторами, так и обучающимися, для демонстрации удачных решений, выявления недостатков и возможных способов их исправления.

Основная роль на занятиях отводится выполнению практических заданий и натурному моделированию, преимущественно с учётом личных интересов каждого обучающегося.

Для активизации деятельности обучающихся им будут предложены совместные воплощения в компьютерную модель их идей. Также будут наглядным образом продемонстрированы важность и практическая значимость компьютерного моделирования на примере изготовления реального макетного образца разработанной детьми модели.

В процессе обучения обучающимся предлагается подготовка проектов по предложенной или свободной тематике. Выполнение проектов предполагает спланированный целенаправленный процесс деятельности обучающегося с применением имеющихся или обретаемых им в процессе деятельности умений и навыков. Практический результат выполнения проекта – законченная компьютерная модель или реальное изделие, полученное посредством передачи модели на станок с ЧПУ.

Образовательный процесс по данной программе ведется в соответствии с годовым календарным учебным графиком на текущий учебный год, утвержденным приказом директора ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

### **1.3. Планируемые результаты образовательного процесса**

В результате изучения данной программы у *обучающихся формируются представления:*

- о технологиях создания моделей различных объектов;
- об основных понятиях, связанных с моделированием;
- о современном подходе к инженерной и конструкторской деятельности.

*Учащиеся овладеют способами деятельности, которые позволят:*

- пользоваться другими программными продуктами САД, включая изучаемый;
- использовать основные приемы и инструменты моделирования на персональном компьютере;
- применять полученные знания и умения в практической деятельности;
- использовать 3D принтер для изготовления различных изделий.

*Изучение данного курса предполагает:*

- повышение интереса обучающихся к творческому процессу создания и редактирования моделей и чертежей с помощью компьютера посредством выполнения практических заданий;
- выявление и развитие творческих способностей;
- развитие познавательных способностей;
- формирование опыта инженерной и конструкторской деятельности.

### **1.4. Отслеживание результативности образовательного процесса**

Результативность освоения обучающимися содержания данной образовательной программы проявляется в процессе выполнения ими творческих самостоятельных работ. Во время бесед с обучающимися, и наблюдая за общением обучающихся друг с другом, педагог выявляет уровень освоения терминологии моделирования, систематичность знаний в данной области.

Качество и уровень сложности выполнения проектных заданий отслеживается и анализируется педагогом для своевременной коррекции индивидуальной поддержки для каждого обучающегося.

## 2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ

№пп	Наименование	Теор.	Практ	Всего
<b>1</b>	<b>Вводное занятие. Техника безопасности.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Повторение сведений о чертеже предмета.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
2.1	Основные понятия курса «черчение». Типы линий, виды, разрезы, сечения, плоскости.			
<b>3</b>	<b>Основы и интерфейс пользователя SolidWorks.</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
3.1	Знакомство с графическим интерфейсом. Рабочее поле, панели инструментов.			
3.2	Инструменты для создания плоских эскизов. Построение простейших плоских эскизов.			
3.3	Построение эскизов простейших твердотельных моделей: инструменты, объекты, взаимосвязи и размеры эскиза.			
3.4	Методы построения твёрдотельных моделей: операция вытягивание и вращение.			
3.5	Работа с инструментами редактирования эскизов. Массивы элементов эскиза			
3.6	Построение моделей: вытянутый вырез, повернутый вырез, оболочка, фаска и скругление.			
<b>4</b>	<b>Построение моделей типовых деталей. Редактирование моделей.</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
4.1	Творческое задание. Моделирование собственного объекта или предмета.			
4.2	Моделирование валов, дисков, кронштейнов.			
4.3	Изменение размеров в модели. Работа с деревом построения.			
<b>5</b>	<b>Сложные операции построения моделей деталей.</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
5.1	Трёхмерные массивы элементов построения деталей. Линейный и круговой массивы.			
5.2	Справочная геометрия.			
5.3	Операции вытягивания «по траектории» и «по сечениям».			
5.4	Операции вырезания «по траектории» и «по сечениям».			
5.5	Моделирование крыльчатки вентилятора и лопаток турбины.			
<b>6</b>	<b>Работа с трёхмерными эскизами.</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
6.1	Выполнение творческого проекта «Дом».			

<b>7</b>	<b>Построение типовых деталей. Шестерни и валы.</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>Моделирование сборок.</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
8.1	Методы проектирования сборок. Вставка компонентов сборки. Сопряжения в сборке.			
8.2	Моделирование простейших сборок.			
8.3	Редактирование сборок. Редактирование компонентов сборки. Проверка на интерференцию.			
<b>9</b>	<b>Работа с 3D принтером.</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>10</b>	<b>Создание сложных сборок.</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>16</b>
10.1	Моделирование ТНВД нескольких типов.			
10.2	Моделирование простейшего КШМ.			
<b>11</b>	<b>Создание чертежей деталей и сборок с моделей. Редактирование чертежей.</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>12</b>	<b>Натурное моделирование.</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>13</b>	<b>Моделирование интересных механизмов со сложными законами движения.</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>14</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
	<b>Всего:</b>	<b>28</b>	<b>116</b>	<b>144</b>

## **3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **3.1. Методическое обеспечение**

Для успешной реализации программы используются следующие методические материалы:

- учебно-тематический план;
- теоретический материал по изучаемым темам;
- пособие «Санитарные нормы и техника безопасности в компьютерном классе»;
- справочные пособия и литература для общего пользования по профилю;
- методическая литература для педагогов дополнительного образования.

### **3.2. Дидактическое обеспечение программы**

Дидактическое обеспечение программы включает в себя следующие материалы:

- учебные презентации по темам;
- наглядные пособия к занятиям для демонстрации на экране проектора;
- материалы для практических и самостоятельных заданий.

### **3.3. Материально-техническое обеспечение**

- наличие класса вычислительной техники, объединенной в сеть. Оборудование класса должно соответствовать санитарным нормам;
- наличие программного обеспечения: операционная система Windows 7, программный продукт для SolidWorks, интернет-браузер.
- принтер, сканер;
- пластиковая настенная доска с набором маркеров различных цветов;
- видеопроектор;
- 3D принтер.

## 4. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 4.1. Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70291362/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70424884/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014года № 1726-р. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/ajax/4429> (официальный сайт Министерства образования и науки РФ).
4. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 N 41. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_168723/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168723/) (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).
5. Государственная программа РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ № 295 от 15.04.2014 г. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70643472/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
6. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ № 2227-р от 08.12.2011 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70106124/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
7. Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ № 497 от 23.05.2015 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/71044750/> (информационно-правовой портал «Гарант»).

### 4.2. Список информационных источников, рекомендованный педагогам

1. Ануриев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст] / В.И. Ануриев. – М.: Машиностроение, 2001. – 864 с.
2. Большаков, В.П. Основы 3D-моделирования [Текст] / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. – СПб.: Питер, 2013. – 304с.
3. Дударева, Н. Ю. SolidWorks 2009 на примерах [Текст] / Н.Ю.Дударева, С.А.Загайко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 544 с.

4. Единый портал разработчиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.solidworks.ru](http://www.solidworks.ru).
5. Огановская, Е.Ю. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании [Текст] / Е.Ю. Огановская, С.В. Гайсина, И.В.Князева. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
6. Уроки по SolidWorks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.swlesson-mpl.ru](http://www.swlesson-mpl.ru).
7. Фомин, Б. Rhinoceros 3D моделирование [Текст] / Пер. с англ. – М.: Издательство «Слово», 2005. – 290 с.
8. Шушан, Р. Дизайн и компьютер [Текст] /Р.Шушан, Д. Райт, Л.Льюис; Пер. с англ. – М.: Издательский отдел, Русская редакция, ТОО ChannelTradingLtd, 1997. – 544 с.
9. Энциклопедия 3D печати [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://3dtoday.ru>.

#### **4.3. Список информационных источников, рекомендованный учащимся**

1. Большаков, В. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. Учебный курс [Текст] / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. – СПб.: Питер, 2011.
2. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие [Текст] / В.П. Большаков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
3. Косенко, И.И. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие[Текст] / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. – М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2012. – 176 с.
4. Прототипирование и моделирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://prod.profilum.ru/dopolnitelnoe-obrazovanie-detej-programmy/prototipirovanie-i-modelirovanie>.
5. Риз, Э. Как сделать красиво в 3D-дизайне [Текст] / Э. Риз. – М.: СПб: Символ-Плюс, 1999. – 288 с.