

**ПРИМЕРНАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА**

**«Инженерная графика»**

Направленность: техническая

Уровень реализации программы: базовый

Возраст: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год (72 часа)

Москва 2019г.

## РЕЦЕНЗИЯ

**на примерную дополнительную общеразвивающую программу  
«Инженерная графика»  
для обучающихся 14-17 лет.**

Представленная на рецензию примерная дополнительная общеразвивающая программа актуальна и ориентирована на формирование современных компетенций в области конструирования и моделирования.

Основной целью примерной программы является обеспечение целостного компетентного понимания базовых принципов компьютерного моделирования в современной профессиональной среде разработки.

В структуре рецензируемой примерной программы присутствуют: пояснительная записка, описание образовательной новизны программы, общая характеристика курса, ожидаемые результаты обучения и способы определения их результативности, учебно-тематическое планирование, описание содержания занятий, формы аттестации и оценочные материалы, организационно – педагогические условия реализации программы, перечень информационных ресурсов, примеры творческих проектов.

Описанные в примерной программе методические подходы, выбранное предметное содержание и материально-техническое оснащение соответствуют заявленным в примерной программе цели и задачам, а также возрастным особенностям обучающихся.

Таким образом, рецензируемая примерная дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная графика» соответствует требованиям, предъявляемым к документам данного типа.

**И.о. декана инженерной школы (факультета)**

**И.Н. Вольнов**

подпись И.Н. Вольнов заверяю

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА  
ОТДЕЛА КАДРОВ  
Доронина А.А.

*И.Н. Вольнов*



**Оглавление**

1.	Пояснительная записка.....	4
2.	Новизна образовательной программы.....	5
3.	Общая характеристика курса «Инженерная графика». ....	6
4.	Ожидаемые результаты и способы определения их результативности .....	9
5.	Учебно-тематический план.....	10
6.	Содержание программы .....	12
7.	Формы аттестации и оценочные материалы. ....	14
8.	Организационно – педагогические условия реализации программы.....	15
9.	Материально-техническое обеспечение.....	15
10.	Литература: .....	16

## **1. Пояснительная записка**

**Направленность программы** – техническая.

**Уровень программы** – базовый.

**Возраст обучающихся:** от 14 лет до 17 лет.

**Срок реализации программы:** 1 год, 72 часа.

**Актуальность** программы определяется тем, что в настоящее время основным методом исследований во всех областях знаний и научно обоснованным методом оценок характеристик сложных систем является моделирование. Изучение основных принципов конструирования и моделирования невозможно без проведения большого количества практических занятий. В представленной программе большое внимание уделяется практической работе, самостоятельному созданию компьютерных моделей.

Знания и умения, приобретённые в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися при решении задач по физике, химии, биологии и другим наукам, а также они являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства конструирования.

В основу курса «Инженерная графика» заложены принципы практической направленности и когнитивные подходы в обучении.

Курс «Инженерная графика» рассчитан на 72 учебных часа и предназначен для учеников 10-го, 11-го классов, имеющих начальный уровень подготовки в области создания компьютерных моделей.

## 2. Новизна образовательной программы

Новизна заключается в практической значимости курса, что способствует более успешному овладению знаниями и умениями по направлению «Конструирование» через развитие самостоятельности обучающихся и оптимизацию средств и методов обучения.

Программа курса:

- имеет практическую направленность с ориентацией на реальные потребности, соответствующие возрасту учащихся;
- охватывает вопросы практического использования полученных знаний при решении задач из различных областей знаний;
- ориентирована на существующий парк вычислительной техники;
- допускает возможность варьирования в зависимости от уровня подготовки и интеллектуального уровня учащихся (как группового, так и индивидуального);
- предусматривает возможность индивидуальной работы с учащимися.

**Педагогическая целесообразность** состоит в том, что учащиеся могут подготовиться к программно-технической деятельности с дальнейшим самоопределением и развитием в IT-области.

**Цель:** обеспечить целостное компетентное понимание базовых принципов компьютерного моделирования в современной профессиональной среде разработки.

**Задачи:**

- закрепить и расширить знания учащихся по основам конструирования и моделирования;
- привить навыки создания компьютерных моделей;
- воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать в команде, информационную и коммуникационную культуры;
- воспитывать усидчивость и методичность при реализации проекта.

### **3. Общая характеристика курса «Инженерная графика».**

#### **3.1. Основные разделы программы**

Раздел 1. «Основы инженерной графики». Построение и оформление чертежа. Приёмы вычерчивания контуров деталей. Проекционное черчение. Комплексный чертёж точки, прямой и плоскости. Проецирование геометрических тел на плоскости. Сечение поверхностей геометрических тел плоскостями. Комплексный чертёж модели. Техническое рисование.

Раздел 2. «Машиностроительное черчение».

Основы построения чертежей изделий. Эскизы и рабочие чертежи. Соединения и передачи. Чертежи общего вида.

#### **3.2. Формы организации учебной деятельности**

*Форма и режим занятий:* Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа в групповой форме, включают в себя 45 минут учебного времени и 15 мин обязательный перерыв.

Единицей учебного процесса является блок уроков (раздел). Каждый раздел охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Внутри раздела разбивка по времени изучения производится учителем самостоятельно, но с учётом рекомендованного учебно-тематического плана.

Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Задания выполняются на компьютере с использованием интегрированной среды разработки компьютерных моделей. При этом ученики не только формируют

новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности тренировочные упражнения, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких упражнений в работе может варьироваться.

В ходе обучения проводятся промежуточные проверки знаний по темам для определения уровня знаний учащихся.

Выполнение тренировочных упражнений и тестирование способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

#### *Формы проведения занятий*

**Разъяснение теоретического материала.** Может проводиться в виде представления презентации или видеоурока, содержащего необходимый учебный материал. Презентация (видеоурок) может просматриваться совместно с помощью проектора или открываться как сетевой ресурс каждым учащимся на своем компьютере и просматриваться в удобном для него темпе (демонстрационный или наглядный метод).

**Практическое освоение нового материала.** Выполнение тренировочных упражнений на каждом занятии на компьютере под контролем педагога

**Индивидуальная работа с учащимися.** Педагог дает индивидуальное задание повышенной сложности или помогает учащемуся поставить задачу и реализовать свой творческий замысел.

**Тестирование.** Выполняется с целью закрепления изученного материала.

**Итоговая работа.** Завершает изучение всего материала. Чтобы продемонстрировать всю сумму знаний и практических навыков, каждый ученик или группа из двух - трех учащихся должны выполнить проект на заданную тему или по выбору учащихся.

*Формы и методы контроля:*

- тестирование;
- выполнение тренировочных упражнений;
- выполнение итогового проекта

*Характеристика учебного процесса:*

- при изучении курса используются практические самостоятельные работы;
- курс обучения заканчивается выполнением и защитой индивидуальной или совместной итоговой работы.

***Примеры работ и требования к проектам.***

1. Выполнение чертежей деталей и механизмов. Работа должна быть выполнена в виде файла, чертежа с проставленными размерами и оформленная по всем правилам ЕСКД.
2. Выполнение чертежей сложных геометрических фигур. Построение геометрических фигур, деталей механизмов в диметрии и изометрии.
3. Выполнение чертежей разрезов сложных объектов. Построение чертежей по всем правилам ЕСКД.



#### 4. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Будут знать	Будут уметь	Форма подведения итогов
Правила по технике безопасности.	Соблюдать правила техники безопасности на занятиях	По окончании курса учащиеся создают индивидуально или в команде (не более 3 человек) итоговую работу, включающую в себя все ранее изученные создания чертежа на компьютере.
Основные понятия инженерной графики.	Работать в компьютерной среде разработки чертежа	
Основы работы в среде разработки компьютерного чертежа.	Составлять план работы над созданием чертежа	
Методы решения различных по степени сложности задач, связанных с конструированием	Самостоятельно создавать чертеж в среде реализации компьютерных чертижей.	
Технологии подготовки готовых моделей для дальнейшего использования	Использовать среду реализации компьютерных чертежей	

Для подведения итогов реализации программы предусмотрена аттестация в форме выполнения и защиты итоговой индивидуальной или совместной работы.

## 5. Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	<b>Раздел 1 «Основы инженерной графики».</b>	<b>13</b>	<b>25</b>	<b>38</b>
1.1.	Техника безопасности. Правила построения и оформления чертежа. Значение и междисциплинарный характер «Инженерной графики». Стандарты ЕСКД (Единая система конструкторской документации). Выполнение чертежа, проставление размеров.	1	1	2
1.2.	Приёмы вычерчивания контуров деталей. Деление отрезка, угла, окружности на равные части. Сопряженная заданным радиусом двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности. Наружное и внутренне сопряжение. Построение лекальных линий, уклонов и конусности.	2	4	4
1.3.	Проекционное черчение. Комплексный чертёж точки, прямой и плоскости. Виды проецирования. Комплексный чертёж точки. Комплексный чертёж плоскости. Плоскости уровня и проецирующие плоскости. Взаимное положение прямых линий на чертеже, плоскости и прямой, двух плоскостей. Выполнение проекционных построений.	2	4	6
1.4.	Проецирование геометрических тел на плоскости. По двум проекциям построить третью. Найти на проекциях точки, лежащие на поверхностях геометрических тел. Построить аксонометрические проекции тел с лежащими на их поверхностях точками.	2	4	6
1.5.	Сечение поверхностей геометрических тел плоскостями. Построение 3-х проекций усечённого плоскостью геометрического тела. Построение натурального вида сечения тела плоскостью.	2	4	6

	Построение аксонометрической проекции усеченного тела. Построение развёртки поверхности усечённого тела.			
1.6.	Комплексный чертёж модели. Изображение по двум видам модели третьего вида. Выявление внутренней конфигурации модели с помощью простых разрезов. Соединение части вида модели с частью разреза. Разбивка модели на элементарные геометрические тела. Сечение модели плоскостью.	2	4	6
1.7.	Техническое рисование. Назначение технического рисунка, его виды и способы выполнения. Рисунки плоских фигур (многоугольники и окружности) и геометрических тел. Технические рисунки моделей. Светотень на технических рисунках.	2	4	6
2.	<b>Раздел 2. «Машиностроительное черчение»</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>34</b>
2.1	Основы построения чертежей изделий. Подготовка документации к изделию. Раскрытие внешней и внутренней формы изделий с помощью разрезов. Обозначение разрезов на чертеже.	2	8	10
2.2.	Эскизы и рабочие чертежи. Выполнение эскизов деталей. Эскиз детали и рабочий чертёж детали. Выполнение чертежей в программной среде.	2	8	10
2.3.	Соединения и передачи. Чертежи общего вида. Резьбовые соединения деталей. Сварное соединение. Зубчатая передача. Детали и их название. Изучение и чтение чертежей общего вида и сборочных чертежей. Выполнение чертежей в программной среде.	2	12	14
	<b>Итого:</b>	<b>19</b>	<b>53</b>	<b>72</b>

## **6. Содержание программы**

### ***Раздел 1 «Основы инженерной графики».***

#### **1.1 Построение и оформление чертежа.**

Значение и междисциплинарный характер «Инженерной графики». Стандарты ЕСКД (Единая система конструкторской документации). Выполнение чертежа, проставление размеров.

#### **1.2 Приёмы вычерчивания контуров деталей.**

Деление отрезка, угла, окружности на равные части. Сопряженная заданным радиусом двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности. Наружное и внутренне сопряжение. Построение лекальных линий, уклонов и конусности.

#### **1.3 Проекционное черчение. Комплексный чертёж точки, прямой и плоскости.**

Виды проецирования. Комплексный чертёж точки. Комплексный чертёж плоскости. Плоскости уровня и проецирующие плоскости. Взаимное положение прямых линий на чертеже, плоскости и прямой, двух плоскостей. Выполнение проекционных построений.

#### **1.4 Проецирование геометрических тел на плоскости.**

По двум проекциям построить третью. Найти на проекциях точки, лежащие на поверхностях геометрических тел. Построить аксонометрические проекции тел с лежащими на их поверхностях точками.

#### **1.5 Сечение поверхностей геометрических тел плоскостями.**

Построение 3-х проекций усечённого плоскостью геометрического тела.

Построение натурального вида сечения тела плоскостью. Построение аксонометрической проекции усеченного тела. Построение развёртки поверхности усечённого тела.

## 1.6 Комплексный чертёж модели.

Изображение по двум видам модели третьего вида. Выявление внутренней конфигурации модели с помощью простых разрезов. Соединение части вида модели с частью разреза. Разбивка модели на элементарные геометрические тела. Сечение модели плоскостью.

## 1.7 Техническое рисование.

Назначение технического рисунка, его виды и способы выполнения. Рисунки плоских фигур (многоугольники и окружности) и геометрических тел (гранные и тела вращения). Технические рисунки моделей. Светотень на технических рисунках.

## ***Раздел 2. «Машиностроительное черчение».***

### 2.1 Основы построения чертежей изделий.

Подготовка документации к изделию. Раскрытие внешней и внутренней формы изделий с помощью разрезов. Обозначение разрезов на чертеже.

### 2.2 Эскизы и рабочие чертежи.

Выполнение эскизов деталей. Эскиз детали и рабочий чертёж детали.

### 2.3 Соединения и передачи. Чертежи общего вида.

Резьбовые соединения деталей. Сварное соединение. Зубчатая передача. Детали и их название. Изучение и чтение чертежей общего вида и сборочных чертежей.

## 7. Формы аттестации и оценочные материалы.

Формы аттестации:

- в течение занятий – экспресс-опросы учащихся в форме «вопрос-ответ», тестирование;
- выполнение тренировочных упражнений;
- по окончании курса – выполнение итоговой работы.

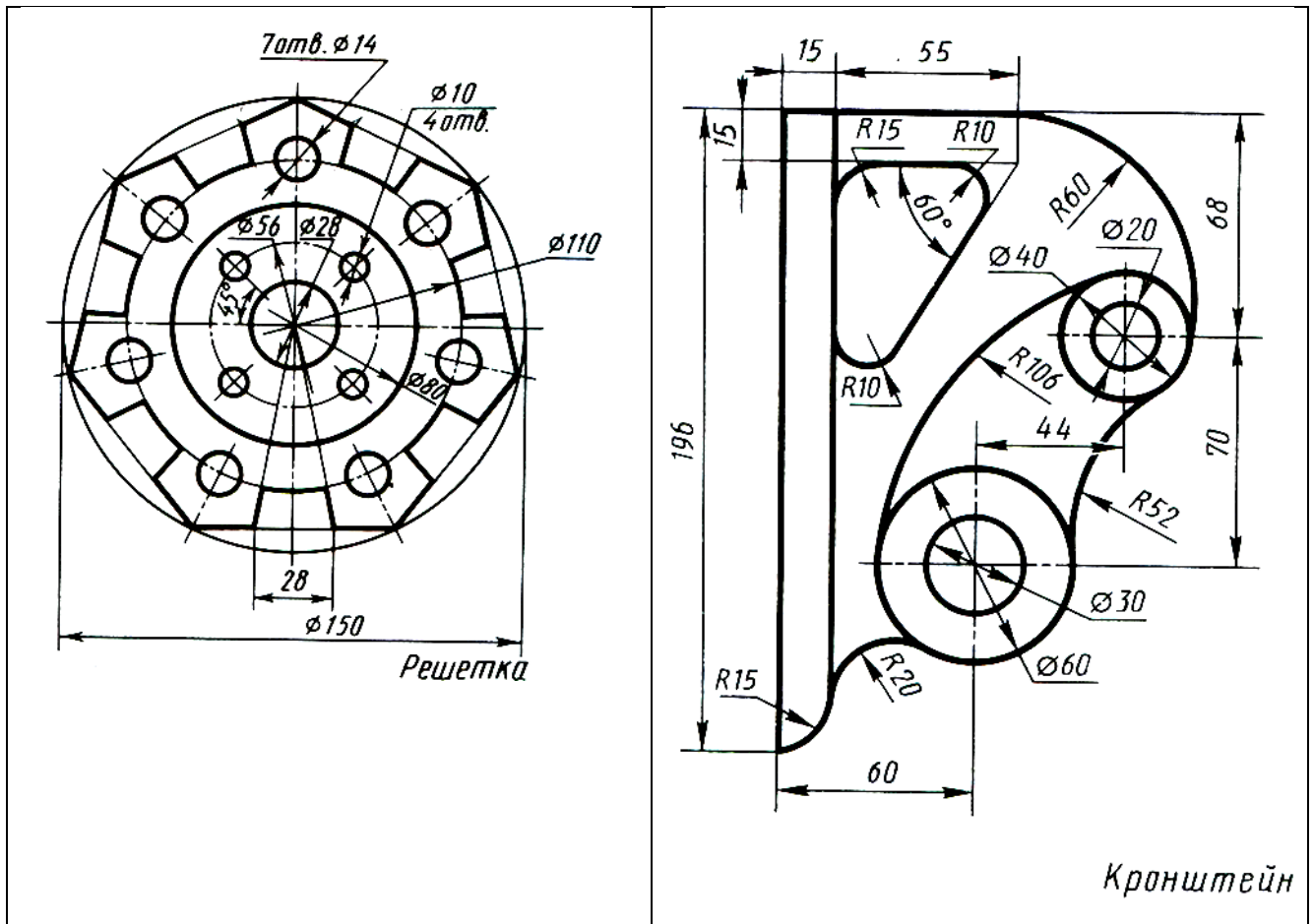
Защита итоговой работы проходит в форме представления обучающимся выполненной итоговой работы, ответов на вопросы преподавателя, обсуждения с учащимися достоинств и недостатков работы

### Критерии оценивания итоговой работы:

- самостоятельность выполнения,
- законченность работы,
- точность и полнота исполнения.

### Вариант задания для выполнения итоговой работы

Выполнить построение изображений. Нанести размеры.



## **8. Организационно – педагогические условия реализации программы**

### **Методы и приёмы обучения.**

Для достижения поставленных целей и решения поставленных задач используются активные методы обучения:

- занятие в форме проблемно-поисковой деятельности;
- занятие в форме мозгового штурма;
- занятие в форме частично-поисковой деятельности.

В основу курса положен метод проектов, как наиболее подходящий для творческой деятельности в сфере информационных технологий.

Виды и методика конкретных занятий определяются содержательной нагрузкой.

Приёмы обучения: демонстрация практических действий, консультирование и необходимая помощь в выполнении заданий.

## **9. Материально-техническое обеспечение.**

Занятия проходят в хорошо проветриваемом и освещённом классе, оборудованном мебелью, соответствующей санитарно-техническим требованиям и нормам возрастной физиологии (*парты, стулья, учительский стол и стул*).

Класс с рабочими местами учащихся и преподавателя, которые оборудованы компьютерами, позволяющими выполнять практические задания в интегрированной среде разработки компьютерных моделей.

### **Программное обеспечение.**

- ОС — Windows/Linux/MacOS на усмотрение преподавателя.
- По выбору учителя: Autodesk Inventor, SolidWorks, PTC Creo, Компас 3D, Blender, SketchUp, TinkerCAD, FreeCAD, NaroCAD, 123Design и пр.

## 10. Литература:

1. Белякова, Е.И. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц: Учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова, О.Н. Кучура. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 128 с.
2. Аверин, В.Н. Компьютерная инженерная графика: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.Н. Аверин. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 224 с.
3. Белякова, Е.И. Инженерная графика. Практикум: Учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова. - М.: ИНФРА-М, Нов. знание, 2012. - 303 с.
4. Березина, Н.А. Инженерная графика: Учебное пособие / Н.А. Березина. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2012. - 272 с.
5. Королев, Ю.И. Инженерная графика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / Ю.И. Королев, С.Ю. Устюжанина. - СПб.: Питер, 2013. - 464 с.
6. Куликов, В.П. Инженерная графика: Учебник / В.П. Куликов, А.В. Кузин. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 368 с.
7. Исаев, И.А. Инженерная графика. Инженерная графика: Рабочая тетрадь. Часть 1 / И.А. Исаев. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 80 с.
8. Исаев, И.А. Инженерная графика: Рабочая тетрадь. Часть II / И.А. Исаев. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 56 с.