

**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.



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.	Раздел 1 «Основы инженерной графики».	13	25	38
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.	Раздел 2. «Машиностроительное черчение»	6	28	34
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
	Итого:	19	53	72

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.

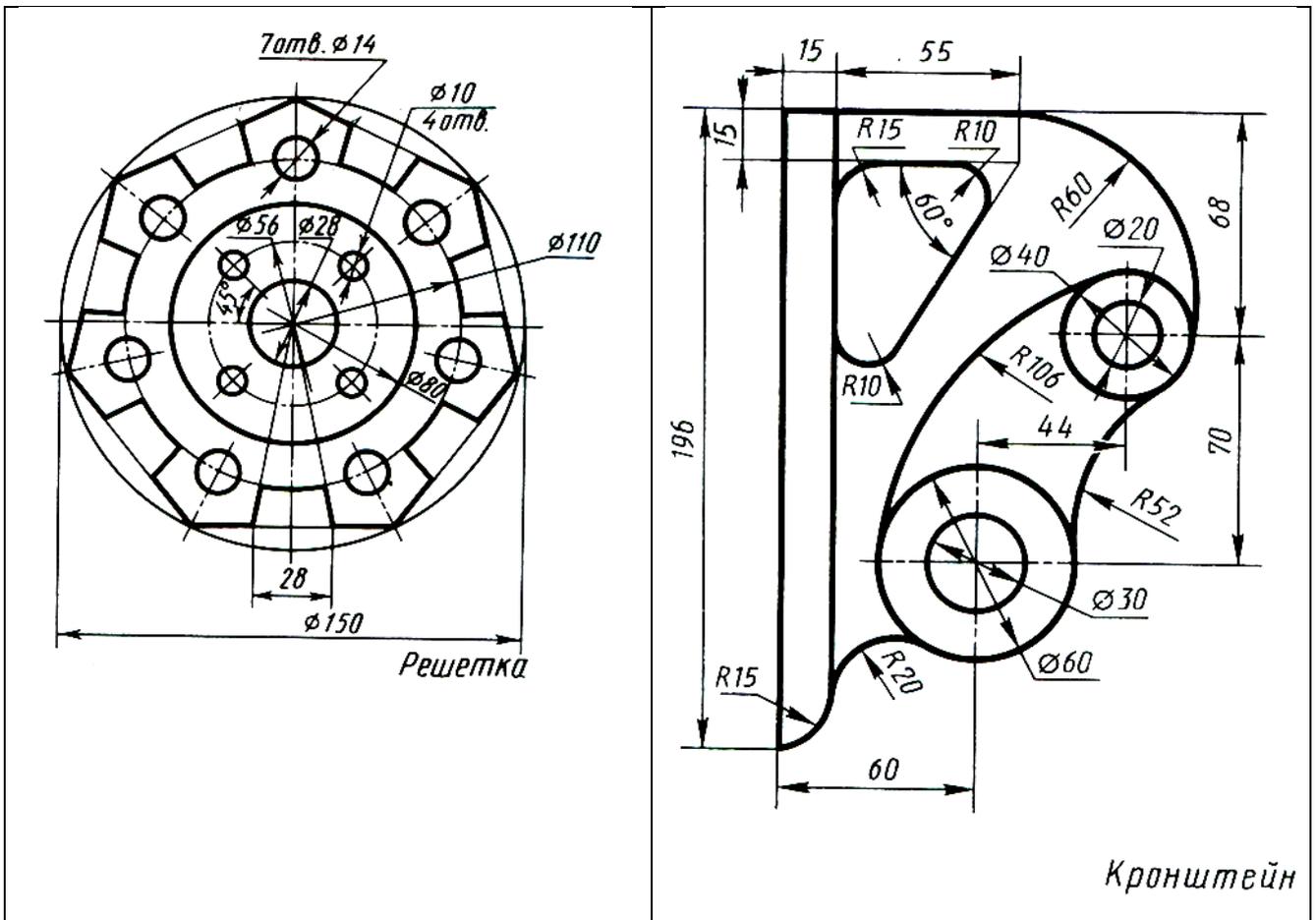
Защита итоговой работы проходит в форме представления обучающимся выполненной итоговой работы, ответов на вопросы преподавателя, обсуждения с учащимися достоинств и недостатков работы

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.