

**МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА КУРСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КУРСКИЙ МОНТАЖНЫЙ ТЕХНИКУМ»**


СОГЛАСОВАНО

И.о. зав.кафедрой машиностроительных
технологий и оборудования ЮЗГУ,
доцент, член ученого совета


С.А. Чевычелов

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОБПОУ «КМТ»


А.В. Пархоменко



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ –
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
по профессии**

**Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин
(со знанием САПР)**

г. Курск

Основная программа профессионального обучения по профессии **16199 «Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин (со знанием САПР и ВМ-технологий)»** разработан на основе Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 1, утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 №45 (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 № 645

Раздел. Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства

Разработчик: М.В. Иванова, преподаватель
О.В. Руденская, преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин

(со знанием САПР и ВМ-технологий)

1.1. Нормативно-правовые основы программы

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Министерства образования и науки РФ от 14 июля 2023 г. N 534 "Об утверждении перечня профессий рабочих и должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение";
- Приказ Министерства просвещения РФ от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС) Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин, выпуск 1, утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N45 (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645).

Раздел. Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства.

1.2. Область применения программы

Программа профессиональной подготовки предназначена для лиц, ранее не имевших профессию рабочего. Уровень образования - основное общее образование/ среднее общее образование, среднее профессиональное, высшее.

Нормативный срок освоения программы по профессии Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин (со знанием САПР и ВМ-технологий) – **2 месяца**.

На освоение программы предусмотрено – 144 часа, в том числе: теоретическое обучение – 8 часов, практическое обучение – 136 часов.

1.3. Требования к результатам освоения программы

В результате освоения программы обучающийся должен **уметь**:

- использовать основные инструменты создания и редактирования двухмерных объектов средствами САПР;
- создавать трёхмерные объекты;
- оформлять ассоциативно выгруженные чертежи согласно ГОСТ;
- создавать 3D-информационную модель объекта;
- работать с программным обеспечением для информационного моделирования для соответствующих разделов;
- работать с расчетными программами для соответствующих разделов и задач;
- работать с открытым общеобменным форматом IFC;

- определять коллизии в 3D-модели;
- работать с исходными файлами и электронными документами;
- формировать комплект документации в соответствии с законодательными и нормативно-техническими актами.

В результате освоения программы обучающийся должен **знать**:

- требования по технике безопасности при работе с ПК;
- правила технической эксплуатации и технико-эксплуатационные характеристики вычислительных машин;
- способы графического построения пространственных образов и схем средствами САПР;
- способы создания информационной модели объекта в среде информационного моделирования;
- порядок наполнения элементов информационной модели здания необходимыми атрибутами и данными;
- общеобменный открытый формат IFC и способы осуществления экспорта и импорта;
- способы формирования связанных (ассоциированных) чертежей на основе информационной модели;
- спецификации уровня проработки модели

При условии успешного освоения программы повышения квалификации обучающемуся будет присвоена квалификация – Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин (со знанием САПР и BIM-технологий) - **3 разряда**.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Профессиональная подготовка	144
В том числе теоретического обучения	8
практические занятия	136
В том числе в форме практической подготовки	136
<i>Итоговая аттестация - Экзамен квалификационный</i>	

2.2 Тематический план и содержание программы профбучения «Оператор электронно-вычислительной и вычислительной машины (со знанием САПР и ВМ-технологий)»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Тема 1.1. Системы автоматизированного проектирования	Системы автоматизированного проектирования на плоскости Содержание учебного материала 1 Системы автоматизированного проектирования. Практические занятия Система координат. Координатный ввод точек с клавиатуры. Управление экраном	48 4 2 2 2
Тема 1.2. Средства организации чертежа в САПР.	Содержание учебного материала Практические занятия Графические примитивы и команды их создания. Общие свойства примитивов. Выбор примитивов и объектов. Средства обеспечения точности. Шаговая привязка. Задание точек методом «Направление-расстояние». Режим ОРТО. Режим ОТС-ПОЛЯР Объектная привязка. Объектное отслеживание и смещение. Режим ОТС-ОБЪЕКТ. Средства организации чертежа. Свойства объектов.	14 14 2 2 2 2 2 2 2 2 2
Тема 1.3. Средства редактирования в САПР.	Содержание учебного материала Практические занятия Редактирование чертежа. Базовые инструменты. Расширенный набор инструментов редактирования. Расширенный набор инструментов редактирования. Построение чертежа по специальности. Построение чертежа по специальности.	10 10 2 2 2 2 2

Содержание учебного материала		12
Тема 1.4. Выполнение надписей, нанесение размеров, штриховки	Практические занятия	12
	Выполнение надписей. Текстовые стили.	2
	Нанесение и редактирование размеров.	2
	Штриховка. Нанесение штриховки.	2
	Построение чертежа с нанесение надписей, размеров и штриховки.	2
	Создание и редактирование таблиц.	2
	Нанесение и редактирование выносок.	2
Содержание учебного материала		8
Тема 1.5. Подготовка чертежа к выводу на печать.	Практические занятия	8
	Компоновка листов.. Пространство листа и пространство модели. Видовые экраны.	2
	Плавающие видовые экраны/ Вывод чертежа на печать	2
	Использование блоков при построении чертежа	2
	Создание и редактирование полилинии и мультилиний.	2
Раздел 2.	Особенности моделирования в трехмерном пространстве.	26
Содержание учебного материала		6
Тема 2.1. Каркасное моделирование.	1 Общие сведения о работе в трехмерном пространстве.	2
	Практические занятия	4
	Каркасное моделирование.	2
	Натягивание поверхности на каркас	2
	Содержание учебного материала	
Тема 2.2 Поверхностное моделирование	Практические работы	6
	Поверхностные модели. Команды построения. Стандартные поверхности	2
	Построение чертежа архитектурной модели.	2
	Использование режимов просмотра моделей. Визуальные стили.	2
Содержание учебного материала		14
Тема 2.3. Монолитное моделирование	Практические работы	14
	Особенности монолитного моделирования.	2
	Команды редактирования объектных тел. 3D-операции.	2
	Построение объемных монолитных объектов	2
	Создание тел с использованием команды ВЫДАВИТЬ, ВРАЩАТЬ,	2

	Построение чертежа по специальности.	2
	Сечения и разрезы в САПР	2
	Итоговая работа	2
Раздел 3	Информационное моделирование	70
Тема 3.1 Основные понятия о информационном моделировании	1 Стартовый интерфейс программы Ренга. Настройки. Плагин Обозреватель модели. Использование и установка	2
	2 Ключевые функции. Универсальные операции. Точное построение, режимы измерения, привязка к сетке. Построение координатных осей, операции действия. Способы построения	2
Тема 3.2 Построение информационной модели здания	Построение здания. Стены. Базовое построение и параметры. Материал и Многослойный материал.	2
	Построение внутренних стен. Команды Изолировать, Показать все	2
	Окна. Установка оконного проема, параметры. Создание стиля окна	2
	Двери. Установка дверного проема, параметры. Создание и корректировка. Расстановка окон и дверей на плане	2
	Перекрытие и Проем. Параметры и построение	2
	Перекрытие. Построение способом по подобию	2
	Колонны. Параметры и установка	2
	Стиль Профиля. Параметры и инструменты, простые зависимости	2
	Балки. Параметры и построение	2
	Уровни. Создание нового, параметры, поэтажное копирование	2
	Ленточный фундамент. Параметры и построение	2
Тема 3.2 Детальная проработка информационной модели, создание сложных элементов	Фильтры. Создание пользовательских фильтров	2
	Доработка модели. Копирование через буфер, нюансы сопряжения стен	2
	Объект Элемент. Импорт моделей других 3D-пакетов, параметры	2
	Лестницы. Типы, параметры, нюансы построения	2
	Объект Помещение. Настройки, установка	2
	Создание профиля ажурной колонны	2
	Крыша. Способы построения	2
	Штриховки для поверхностей материалов	2
	Объект Сборка. Оформление входной группы	2

Тема 3.3 Оформление чертежей и спецификаций	Инструменты оформления документации	2
	Стиль маркера, марка помещения	2
	Разрезы, фасады, инструмент Объект	2
	Спецификации с простыми графами. Инструменты	2
	Общая графа спецификации. Создание спецификации по разным свойствам и типам объектов	2
Тема 3.4 Моделирование инженерных систем	Экспорт отчетов в формат CSV	2
	Проектирование инженерных систем	2
	Группа Трубопроводные системы.	2
	Расстановка на модели санитарно-технического оборудования. Точки трассировки.	2
	Группа Воздуховодные системы.	2
	Вентиляционное оборудование. Точки трассировки. Параметры воздуховодных систем.	2
	Группа Электрические системы. Осветительные приборы. Электроустановочные изделия. Электрические распределительные щиты. Точки трассировки.	2
	Совместная работа. Практические нюансы	2
Итого:	144	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для реализации программы должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебная аудитория информационных технологий, оснащенная оборудованием:

рабочее место преподавателя и рабочие места по количеству обучающихся; комплект учебно-наглядных пособий;

техническими средствами обучения: компьютер или ноутбуки с программным обеспечением, проектор, экран, аудиовизуальные средства – схемы и рисунки к занятиям в виде слайдов и электронных презентаций.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе

Основные источники:

1. Полещук Н.И. Путь к nanoCAD – СПб: БХВ-Петербург, 2017 – 365 с.
2. Тульцев В.Н. NanoCAD. Возможности и их практическое применение, 2008, - 257 с.
3. Букварь Renga. © RENGA® SOFTWARE Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 2022 ГОД
4. СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»
5. ГОСТ Р 10.0.03-2019/ИСО 29481-1:2016 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат».

Интернет-источники:

1. <http://gor.hl.ru/> -Морской государственный технический университет г. Санкт-Петербурга. Информация для студентов. Лабораторные работы.
2. <http://videouroki.net/>- Уроки информатики, видеоуроки по информатике с детальным разбором.
3. <http://www.2d-3d.ru/> - samouchiteli/sapr-prog/144-video-uroki.
http://www.all-info-products.ru/kashyrskiy_osnovy_videokurs.html - видеокурс «Основы работы в NanoCAD»
4. Renga Архитектура: Базовый уровень. Vysotskiy consulting. <https://bim.vc/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования по технике безопасности при работе с ПК; - правила технической эксплуатации и технико-эксплуатационные характеристики вычислительных машин; - способы графического построения пространственных образов и схем средствами САПР; - способы создания информационной модели объекта в среде информационного моделирования; - порядок наполнения элементов информационной модели здания необходимыми атрибутами и данными; - общеобменный открытый формат IFC и способы осуществления экспорта и импорта; - способы формирования связанных (ассоциированных) чертежей на основе информационной модели; - спецификации уровня проработки модели 	<p>Тестирование</p>
<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные инструменты создания и редактирования двухмерных объектов средствами САПР; - создавать трёхмерные объекты; 	<p>Оценка выполнения практических работ</p>

<ul style="list-style-type: none"> - оформлять ассоциативно выгруженные чертежи согласно ГОСТ; - создавать 3D-информационную модель объекта; - работать с программным обеспечением для информационного моделирования для соответствующих разделов; - работать с расчетными программами для соответствующих разделов и задач; - работать с открытым общеобменным форматом IFC; - определять коллизии в 3D-модели; - работать с исходными файлами и электронными документами; - формировать комплект документации в соответствии с законодательными и нормативно-техническими актами. 	<p>Квалификационный экзамен</p>
---	---------------------------------

Оценка освоения рабочей профессии предусматривает использование квалификационного экзамена, включающего компьютерный тест, практическую работу.

Итоговый тест:

Вопрос 1. Какие режимы относятся к методу "Направление -Расстояние"

- а). ОРТО
- б). ОТС-ПОЛЯР
- в). ШАГОВАЯ ПРИВЯЗКА
- г). СЕТКА

Вопрос 2. Укажите символ, отделяющий координаты друг от друга?

- а). символ @
- б). запятая
- в). точка

Вопрос 3. Введите относительные полярные координаты точки, расположенной под углом 53 градусов на расстоянии 450,5 мм от предыдущей точки

@450.5<53

Вопрос 4. Выберите все правильные ответы. Для вызова команд могут использоваться :

- а). меню программы
- б). панели инструментов
- в). контекстное меню
- г). строка состояния

Вопрос 5. Лимиты рисунка изменяются при выборе команды?

- а). ГЛАВНАЯ - группа кнопок СВОЙСТВА - ЛИМИТЫ ЧЕРТЕЖА
- б). ОФОРМЛЕНИЕ - группа кнопок СВОЙСТВА - ЛИМИТЫ ЧЕРТЕЖА
- в). ВИД - группа кнопок СВОЙСТВА - ЛИМИТЫ ЧЕРТЕЖА

Вопрос 6. Выберите все правильные ответы. Как получить подсказку по команде и ее опциях

- а). Открыть в электронной документации справочник команд и выбрать нужную команду
- б). После вызова команды нажать клавишу F1
- в). Нажать клавишу F1 и вызвать команду

Вопрос 7. Объектная привязка - это

- а). режим, при котором перемещение курсора ограничено узлами невидимой сетки
- б). специальный режим задания точек, который действует, когда требуется задать точку на экране
- в). задание как формата единиц измерения, области рисунка, так и параметров угловых величин

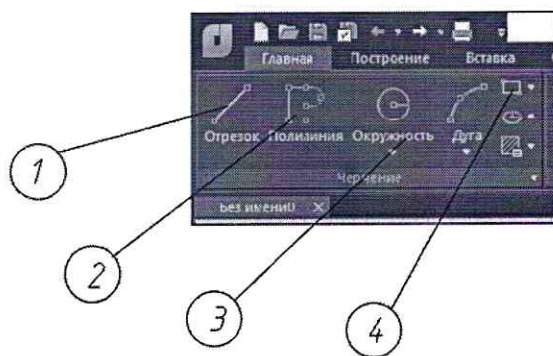
Вопрос 8. Режим ОРТО позволяет чертить только

- а). горизонтальные линии
- б). вертикальные линии
- в). горизонтальные и вертикальные линии

Вопрос 9. Для очистки командной строки или прерывания команды необходимо

- а). Нажать клавишу Enter
- б). Нажать клавишу Esc
- в). Нажать клавишу Пробел

Вопрос 10. Установите соответствие:



1	окружность
2	прямоугольник
3	полилиния
4	отрезок

Вопрос 11. Какая вкладка используется для изменения параметров размерного стиля?

- а). ПОСТРОЕНИЕ
- б). ВИД
- в). ОФОРМЛЕНИЕ
- г). ГЛАВНАЯ

Вопрос 12. Укажите какие команды относятся к режимам объектной привязки

- а). КОНТОЧКА
- б). СКРУГЛЕНИЕ
- в). НОРМАЛЬ
- г). ПОДОБИЕ

Вопрос 13. Для каких примитивов можно применить объектную привязку "Квадрант"?

- а). ДУГА
- б). ОТРЕЗОК
- в). ОКРУЖНОСТЬ
- г). ПРЯМОУГОЛЬНИК

Вопрос 14. Какой из режимов по приоритету выше?

- а). РЕЖИМ ОБЪЕКТНОЙ ПРИВЯЗКИ
- б). ТЕКУЩАЯ ОБЪЕКТНАЯ ПРИВЯЗКА
- в). ВВОД КООРДИНАТ С КЛАВИАТУРЫ

Вопрос 15. Выберите правильный ответ

- а). Для построения линий вдоль опорного полярного угла обязательно включают режим "ОТС-ПОЛЯР"
- б). Для построения линий вдоль опорного полярного угла обязательно включают режим ОРТО
- в). Для построения линий вдоль опорного полярного угла обязательно включают режим Сетка

Вопрос 17. Какой метод используется для указания координат точки 200, 50.3

- а). Абсолютная форма прямоугольных координат
- б). Относительная форма прямоугольных координат
- в). Относительная форма полярных координат

Вопрос 18. Выберите правильный ответ.

Как задать координаты точки в абсолютной форме прямоугольных координат?

- а). @500,100
- б). @500<120
- в). 500,100

Вопрос 19. Где отображаются текущие координаты курсора?

- а). в контекстном меню
- б). в командной строке
- в). на индикаторе в строке состояния.

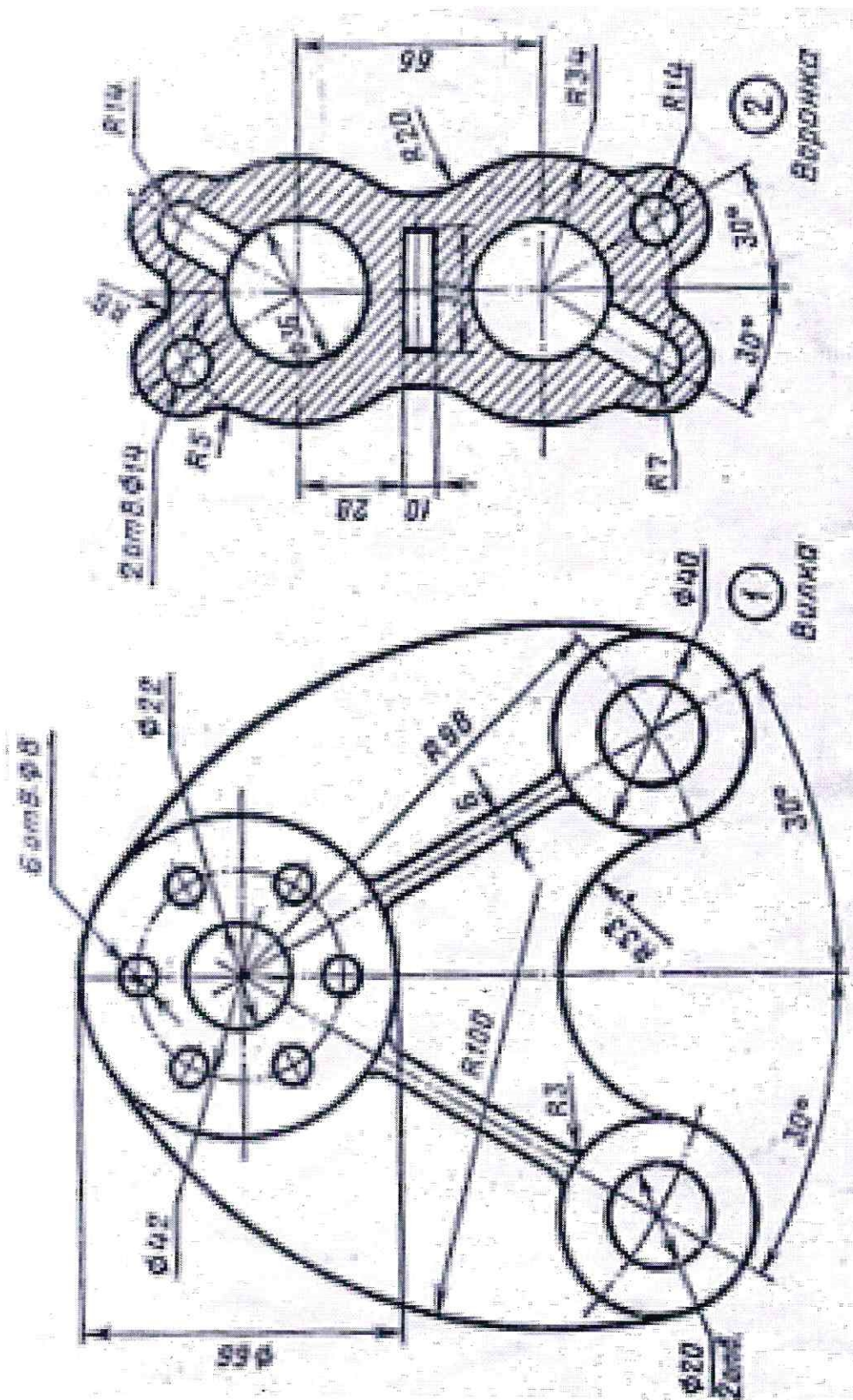
Вопрос 20. Можно ли изменить лимиты рисунка после создания нескольких объектов?

- а). ДА
- б). НЕТ

Практическое задание:

Задание 1.

1. Создайте слой и стили.
2. Постройте чертеж. Нанесите размеры и штриховку.
3. Вставьте чертеж в формат А4 со штампом 55 мм. Укажите фамилию, выполнявшего задание.
4. Сохраните документ с именем *NanoCAD*.



Задания 2. (по разделу BIM-технологии).

1. Измените стиль окна на Одностворчатое с фрамугой (коричневый ПВХ)
2. Проложите канализационный стояк СтК1 – 1 в помещении санузла
3. Измените стиль двери на Однопольная качающаяся (глухое)
4. Проложите водопроводный стояк Ст В1-3 в помещении санузла
5. Измените многослойный материал стены на Кирпич с утеплителем
6. Установите умывальник с пьедесталом и смеситель наобортный на первом этаже модели в любом помещении
7. Измените стиль лестницы на Открытая. Количество ступеней задайте равным 15.
8. Установите: Ванна чугунная (длина 1500 мм) и Смеситель наобортный для ванны с душем на первом этаже модели в любом помещении
9. Задайте многослойный материал кровли Гибкая черепица с утеплителем
10. Установите: Ванна чугунная (длина 1600 мм) и Смеситель настенный для ванны с душем на первом этаже модели в любом помещении
11. Создайте новый уровень модели Экзамен. Разместите на нем рабочую плоскость.
12. Создайте в модели Акриловую ванну длиной 1500 мм
13. Скопируйте один из этажей модели на новый уровень Экзамен. Разместите на нем рабочую плоскость.
14. Создайте в модели Золотой унитаз.
15. Создайте новую Стену в модели параметрами Высота 2400 Толщина 500 Многослойный материал Гипсокартон
16. Создайте в модели горизонтальный трубопровод из полипропилена.
17. Измените стиль двери на Однопольная откатная (остекленное)
18. Проложите водопроводный стояк Ст В1-3 в помещении санузла. Задайте Труба - PPR PN20 50x8.3
19. Измените многослойный материал стены на Гипсокартон. Поменяйте цвет гипсокартона на зеленый.
20. Установите умывальник с пьедесталом и смеситель на настенный на первом этаже модели в любом помещении
21. Создайте чертеж в формате PDF на основе модели.
22. Создайте спецификацию на материалы модели.
23. Создайте файл в формате IFC на основе модели.