**Лабораторная работа**

**По дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» для специальностей 07.02.01 «Архитектура», 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»**

**Тема: «Чертеж плана здания с использованием мультилиний, размеров, штриховки, заливки, слоев в пакете AutoCAD 2020»**

**1 Размеры на чертежах**

Все размеры принципиально делятся на две группы: линейные и угловые. Линейные размеры характеризуют такие параметры, как длина, ширина, толщина, высота., диаметр, радиус. Угловой размер характеризует величину угла.

Линейные размеры на чертеже задаются в миллиметрах. При этом единицы измерения на чертеже не обозначаются. Что касается угловых размеров, то они задаются в градусах, минутах и секундах, причем с обозначением единиц измерения.

Правила нанесения размеров в нашей стране регламентируются ГОСТом 2.307-68. Следует придерживаться основных правил, определяемых ГОСТом.

**Основные правила нанесения размеров на чертеже**

1. Первая размерная линия должна находиться на расстоянии 10мм от контура объекта.
2. Расстояние между параллельными размерными линиями должно составлять 7…10 мм.
3. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1…5 мм.
4. Размеры следует наносить таким образом, чтобы ближе к изображению детали был расположен наименьший размер.
5. Размерный текст (числа) наносится над размерной линией как можно ближе к середине. Для величин, размерная линия которых расположена вертикально, размерный текст пишется и читается слева.
6. В том случае, когда на чертеже имеется несколько одинаковых элементов, размер рекомендуется выносить для одного из них, причем с указанием общего количества таких элементов (на полке линии- выноски)
7. При вычерчивании плоской детали в одной проекции ее длину можно указывать с помощью английской буквы *l*, а толщину с помощью s.
8. Осевая линия должна выходить за контур детали на 2-3 мм
9. Если окружность изображена полностью, то на нее наносят диаметральный размер. Для дуг же наносят радиальный размер.
10. При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещают прописную (заглавную) букву R.
11. Размерные линии и сами размеры предпочтительнее располагать вне контура изображения.
12. Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий, а также пересечения размерных линий между собой.
13. Каждый размер наносят на чертеже только один раз.
14. Размерный текст (размерные числа) и допуски не разрешается разделять или пересекать какими бы то ни было линиями чертежа. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки не прерывают.
15. Размеры надо наносить таким образом, чтобы чертеж можно было удобно читать при использовании.

**Панель инструментов «Размеры»**



Рис1. Панель инструментов «Размеры»

 - Линейный размер - строится таким образом, чтобы размерная линия была параллельна осям X и Y. Это наиболее часто применяемый тип.

 - Параллельный размер – используется для нанесения размеров на наклонные объекты, контур (или фрагменты контура контура) которых не параллелен осям X и Y. При этом размерная линия такого размера будет параллельна линии объекта.

 - Длинна дуги – предназначен для нанесения размера длинны дуги с использованием специального символа дуги.

 - Радиус – служит для задания радиуса окружности или дуги

 - Радиус с изломом.

 - Диаметр – служит для задания диаметра окружности или дуги.

 - Угловой размер – используется для указания величины угла между двумя линиями.

 - Быстрый размер – это размер в AutoCAD представляет собой, скорее, инструмент, позволяющий за один раз построить размеры сразу для нескольких объектов.

 - Размеры от общей базы – представляет собой последовательность размеров, но только эти размеры все привязаны к одной точке. То есть первая выносная линия является одной единой для всех размеров.

 - Размерная цепь – представляет собой последовательность связанных друг с другом размеров. При этом вторая выносная линия первого размера является первой выносной линией второго размера и т.д.

 - Быстрая выноска – представляет собой выносную линию, начинающиеся стрелкой и заканчивающийся полкой. Обычно выноски используются для выставления меток или вставки поясняющего текста.

 - Маркер центра – не размер в обычном понимании этого слова. Нажав на данную кнопку, вы сможете просто обозначить центр для данной окружности или дуги.

 - Команда редактирования размеров.

 - Диспетчер размерных стилей.

**Подготовка к нанесению размеров**

Для настройки размеров в AutoCAD, надо открыть окно ***Диспетчер размерных стилей***.Установленный по умолчанию в AutoCAD размерный стиль вполне подходит для простановки размеров. Чтобы изменить существующий вид размеров, надо нажать кнопку Изменить, *далее* провести изменения стиля в каждой вкладке этого окна.

Рис. 2 Окно *Диспетчера размерных стилей*

Во вкладке ***Линии***  изменяем шаг в базовых размерах до значения 10 и отступ от объекта- значение 0



Рис.3 Вкладка *Линии*

Во вкладке ***Символы и стрелки*** изменяем вид стрелок, выбираем Двойную засечку, которая используется на строительных чертежах.



Рис.4 Вкладка *Символы и стрелки*

Во вкладке ***Текст*** устанавливаем флажок *Согласно ISO*

Рис.5 Вкладка *Текст*

Во вкладке Размещение не меняем установки. В этой вкладке показано, как будет располагаться текст в случае, если не поместится внутри выносных линий.



Рис.6 Вкладка *Размещение.*

Во вкладке ***Основные единицы*** надо изменить точность единиц. Установить целыми числами. Кроме этого показать масштаб измерений- 100



Рис.7 Вкладка *Основные единицы*

Окно программы AutoCAD с планом здания, на котором надо проставить размеры.

Рис.8 План зданияПРИЛОЖЕНИЕ Б

**Методические указания к практической работе**

**ТЕМА: «Чертеж плана здания с использованием размеров, мультилиний, заливки, слоев в AutoCAD2020»**

**ЦЕЛИ:**

* ***Научиться профессионально применять AutoCAD для решения практических задач проектирования***
* ***Научиться использовать слои, мультилинии, размеры, заливки в профессиональных задачах проектирования***

**ЗАДАНИЕ:**

**Задание 1**. Выполнить настройку экрана в пакете AutoCAD 2020. Для этого использовать команды Лимиты чертежа на формат А3, настройку сетки и привязки, команду точности единиц в AutoCAD. Выполнить чертеж рамок внутренней и внешней формата А3, используя графический примитив Прямоугольник.

**Задание 2**: Построение плана здания с использованием типа линий, мультилинии, команд редактирования.

Построить оси, используя тип линий *штрихпунктирная*

Рис. 1 Загрузка штрихпунктирной линии.



Рис.2 Оси на чертеже

**Задание 3**. Выбрать команду создания мультилинии **Рисование- Мультилиния.**

В командной строке на запрос:

*Текущие настройки: Расположение = Верх, Масштаб = 20.00, Стиль = STANDARD*

*Начальная точка или [Расположение/Масштаб/Стиль]: М -*выбрать ключ М- масштаб и нажать клавишу Enter.

- *Масштаб мультилинии* <20.00>: 5 указать масштаб мультилинии 5, что означает, что расстояние между параллельными линиями будет 5 единиц-*Текущие настройки: Расположение = Верх, Масштаб = 5.00, Стиль = STANDARD* - расположение Вверх означает, что мультилиния чертится от левой верхней точки.

*Начальная точка или [Расположение/Масштаб/Стиль]:* на этот запрос указать начальную точку мультилиниии и, используя методы построения обычной линии, начертить мультилинию по заданным размерам. При сочтроении мультилинии надо использовать режим ОРТО и объектную привязку.

**Задание 4**

Выбрать команду создания мультилинии **Рисование- Мультилиния.**

В командной строке на запрос:

*Текущие настройки: Расположение = Центр, Масштаб = 4.00, Стиль = STANDARD :Р-*  выбрать ключ для изменения расположения мультилинии.

*Тип расположения [Верх/Центр/Низ] <верх>:* ц – выбрать ключ для расположению по центру мультилинии.

*Начальная точка или [Расположение/Масштаб/Стиль]:* на этот запрос указать начальную точку мультилиниии и, используя методы построения обычной линии, начертить мультилинию по заданным размерам. При построении мультилинии надо использовать режим ОРТО и объектную привязку.



Рис.3 Вид мультилинии с расположением по Центру.

Задание 4.

Редактировать мультилинию, используя окно редактирования мультилинии.



Рис.3 Окно редактирования мультилинии

Рис.4 Результат использования команды редактирования мультилинии.

Задание 5 . Вычертить план здания, используя мультилинии, отрезки , команды редактирования , слои.



Рис.5 План здания без размеров.

Задание 6. Проставить размеры на чертеже.

Рис.6 План здания с размерами.

Задание 9. Начертить план здания по предложенному чертежу, используя методы автоматизированного проектирования



Задание 9. Сохранить работу в виде файла « Мультилиния» на диске Х

Задание 10. Предъявить преподавателю отчет о проделанной работе.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Создание мультилиний. Команда (Млиния).
2. Вычерчивание мультилиний.
3. Изменение мультилинии.

***Основная литература***

1. Колесниченко Н.М. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / Н.М. Колесниченко, Н.Н. Черняева. – 2-е изд. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 236 с. – ЭБС PROFSPO
2. Конюкова, О. Л. Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD: учебное пособие / О. Л. Конюкова, О. В. Диль. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. — 132 c. — ЭБС PROFSPO
3. Штейнбах О.Л. Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD: учебное пособие для СПО/ О.Л.Штейнбах, О.В. Диль; Сибиский государственный университет телекоммуникаций и информатики. – Саратов: Профобразование, 2021 – 131 с. - ЭБС PROFSPO

***Дополнительная литература***

1. Конакова И. П. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD: учебное пособие для СПО/И. П. Конакова, И. И. Пирогова; под редакцией С. Б. Комарова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 144 c. — ЭБС PROFSPO
2. Методические указания.

***Источники из Интернет***

1. http://www.curator.ru/physics/it\_school.html - информационные ресурсы в среднем профильном образовании
2. http://www.intuit.ru/catalog/ - Университет Информационных Технологий
3. https://profspo.ru/- электронно библиотечная система
4. https://www.pointcad.ru/novosti/obzor-sistem-avtomatizirovannogo-proektirovaniya - обзор популярных САПР