Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ледович Татьяна Сергеевна
Должность: ректор
Дата подписания: 19.03.2026 13:08:54
Уникальный программный ключ:
5bc4499c8c52d1513eb28ea155cce32285775eeb

ИНСТИТУТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ КАВКАЗА
частное образовательное учреждение
высшего образования

355008 г. Ставрополь, пр-т. Карла Маркса, 7
+7 (8652) 28-25-00
+7 (8652) 28-03-46
idnk@mail.ru | www.idnk.ru

Утверждаю
Ректор ЧОУ ВО «ИДНК»
_____Т.С. Ледович
«29» декабря 2025г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Для студентов, обучающихся по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» всех форм обучения

Ставрополь,2025

1. Задание курсовой работы

Тематика заданий по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» (4 семестр)

1. Роль и место компьютерной графики и геометрического моделирования в современном машиностроении.
2. Определение векторной и растровой графической модели.
3. Особенности сплайнов Безье и NURBS.
4. Определения геометрической аппроксимации и интерполяции.
5. Определение и классификация способов параметризации.
6. Классификация ядер геометрического моделирования.
7. Основные стадии и процедуры КТПП.
8. Классификация САПР по назначению. Отличительные особенности САПР изделий машиностроения.
9. Понятие интегрированной САПР. PDM — системы и PLM - решения.
10. Структура, состав и компоненты автоматизированных систем.
11. Определение САПР и структура САПР. Комплекс средств обеспечения АПР.
12. Программные комплексы и подсистемы машиностроительных САПР
13. Программное обеспечение САПР. Классификация программных средств САПР по назначению. Примеры машиностроительных САПР.
14. Цели и задачи внедрения САПР на предприятиях машиностроения.
15. Электронная модель и Электронный технический документ. Назначение и принцип действия электронной подписи.
16. Математическое обеспечение САПР. Теория оптимального проектирования. Задачи структурного синтеза и параметрической оптимизации.
17. Жизненный цикл (ЖЦ) продукции машиностроения. Роль и место конструкторско-технологической подготовки (КТПП) в ЖЦ изделий.
18. Концепция комплексной автоматизации ЖЦ продукции как тенденция современного развития компьютерных технологий в машиностроении.
19. Компьютерные технологии автоматизации конструкторскотехнологической подготовки производства (КТПП).
20. Классификация и примеры CAD/CAM/CAE/CAPP – систем.
21. Системный подход к построению и описанию прикладных автоматизированных систем на примере САПР.
22. CAE – системы. Принятие проектных решений на основе результатов компьютерного анализа.
23. Использование технологий и систем инженерного анализа на ранних этапах КТПП.
24. CAD- системы. Компьютерные технологии и средства автоматизации проектно-конструкторских работ.
25. Ассоциативные виды. Использование 3D – моделей для автоматизации разработки проектно-конструкторской документации.
26. Использование компьютерных моделей для автоматизации процессов технологической подготовки производства.
27. Понятие о параметризации геометрических моделей и технологии ее применения.
28. Использование информационного обеспечения САПР для автоматизации КТПП. Прикладные библиотеки и базы данных.
29. Понятие о PLM –системе. Понятие и свойства единого информационного пространства (ЕИП).
30. CALS технологии. PDM –системы. Компьютерные технологии управления инженерными данными.

Введение

Курсовой проект является завершающим этапом изучения курса дисциплины «Инженерная и компьютерная графика».

Курсовой проект позволяет судить о том, насколько студент усвоил теоретический курс и каковы его умения в решении конкретных практических проблем. Значение курсового проекта состоит в том, что в процессе выполнения студент не только закрепляет, но и углубляет полученные теоретические знания. Курсовой проект является важной частью самостоятельной работы студентов.

Цель выполнения курсового проекта: проверка, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических¬ умений, обучение студентов самостоятельно пользоваться учебной и нормативной литературой,¬ приобретение навыков практической деятельности в конкретных областях практической деятельности, умение применять теоретические знания при решении поставленных задач.¬

К курсовому проекту, как к самостоятельному исследованию, предъявляются следующие требования: курсовой проект должен быть написан самостоятельно, содержать выводы и предложения.¬ проект должен быть написан четким и грамотным языком и правильно оформлен.¬

Программное обеспечение для выполнения заданий курсового проекта

Все программное обеспечение для компьютерной графики разделяется на пакеты специального назначения и общие программные пакеты. Интерфейс пакета специального назначения представляет собой набор меню, позволяющий пользователю общаться с программой на своем собственном языке. В качестве примеров таких приложений можно назвать программы инженерных систем автоматизированного проектирования (SolidWorks, AutoCAD, Компас, 3DMAX и т.п.).

Пакеты общего назначения, наоборот, предлагают библиотеку графических функций, которые можно использовать в языках программирования (C, C++). К числу основных функций обычной графической библиотеки относятся функции для описания элементов рисунка, задания цветовых значений, выбора ракурса объекта на экране и выполнение поворотов или других преобразований. Набор графических функций часто называют программным интерфейсом приложения компьютерной графики, поскольку библиотека предоставляет программный интерфейс, связывающий язык программирования и аппаратные средства.

В соответствии с номером варианта (вариант определяется по номеру студенческого билета) студенту необходимо построить в программных пакетах компьютерные двухмерные и трехмерные объекты.

1.Содержание и порядок выполнения курсового проекта

Курсовой проект на тему: «Построение в программных пакетах компьютерных двухмерных и трехмерных объектов»

Содержание

Аннотация

Введение

1. Построение двухмерных компьютерных геометрических тел

1.1. Общая последовательность создания плоских компьютерных объектов с указанием алгоритмов двухмерной графики.

1.2.Описание построения электрической схемы в выбранной программе.

1.3. Компьютерный чертеж электрической схемы.

2. Построение трехмерных графических объектов

2.1. Общая последовательность создания трехмерного компьютерного объекта с указанием алгоритмов трехмерной графики.

2.2.Описание построения заданного трехмерного тела.

2.3. Выполнение разреза заданного объекта и построение трехмерного чертежа с разрезом.

3. Построение компьютерного чертежа соединения шпилькой.

3.1. Изображение шпилечного соединения.

3.2. Чертеж шпильки.

3.3. Чертеж гайки.

Заключение

Литература

Приложения

2. Порядок выполнения курсового проекта

Аннотация (2-3 предложения о содержании КП).

Введение Дать общую характеристику рассматриваемого в курсовом проекте программного

пакета (пакетов) компьютерной графики (назначение, область применения, особенности и др.) и кратко остановиться на основных проблемах, возникающих при построении компьютерных объектов.

1. Построение двухмерных компьютерных геометрических тел

1.1. Описать общую последовательность создания плоских компьютерных объектов с указанием алгоритмов двухмерной графики.

1.2. Подробно описать построение электрической схемы.

1.3. Построить компьютерный чертеж электрической схемы.

2. Построение трехмерных графических объектов

2.1. Описать общую последовательность создания трехмерного компьютерного объекта с указанием алгоритмов трехмерной графики.

2.2. Подробно описать построение заданного трехмерного тела.

2.3. Выполнить разрез заданного объекта и построить трехмерный чертеж с разрезом.

2. Построение трехмерных графических объектов

2.1. По заданным аксонометрическим проекциям (см. табл. 2.1) требуется построить трехпроекционные чертежи двух деталей в масштабе 1:1 без разрезов и сечений. Нанести линии невидимого контура. Проставить необходимые размеры. 2.2.

По заданной аксонометрической проекции (см. табл. 2.2) требуется построить трехпроекционный чертеж детали в масштабе 1:1. Назначить и выполнить необходимые разрезы на месте соответствующих видов. Проставить необходимые размеры, равномерно распределив их на чертеже.

3. Построить компьютерный чертеж соединения шпилькой.

На листе формата А3 вычертить шпильку и гайку по действительным размерам и их соединение – по относительным. Вычертить резьбовое отверстие под шпильку. Шпилька нормального класса точности, исполнения 1. Гайка по ГОСТ 5915-70. Под гайку поставить шайбу пружинную ГОСТ 6402-70.Исходные данные взять из таблицы

3.1. Пример выполнения чертежа шпилечного соединения представлен на рис. 3.3. 3.1. Изображение шпилечного соединения

На листе чертежной бумаги формата А3 намечают места для изображения шпильки, гайки, отверстия под шпильку и соединения. Намечают расположение видов соединения (главный, вид сверху и слева) осевыми линиями. На главном виде намечают контуры деталей m и n.

Согласно задания, определяют длину ввинчиваемого конца шпильки l1. В детали n вычерчивают резьбовое отверстие по представленным на рис. 3.1 относительным размерам (l2 и l3). В этом отверстии изображают резьбовой конец шпильки. Шпилька вкручивается на всю длину резьбы l1.

На главном виде чертежа отмечают толщину шайбы s = 0,1sd; высоту гайки: H = 0,8d; и выход резьбы за гайку: k = (0,25…0,5)d или (0,2…0,4)P. определяют длину шпильки l = m + s + H +k и длину ее резьбы: l0 = 2d + 2p.

На виде сверху проводят окружности:

d – наружного диаметра резьбы;

d1 = 0,85d – условное изображение резьбы на торце шпильки (внутренний диаметр резьбы);

D = 2d – диаметр окружности для построения шестигранника гайки;

Dш = диаметр шайбы.

С вида сверху на главный вид и вид слева проекционно переносят размеры граней гайки, диаметр шайбы Dш, условное изображение резьбы d1.

Определяют размер фаски c = 0,15d и на конце шпильки диаметр отверстия d0 = 1,1d в детали m, и наносят их на чертеже.

Последовательность вычерчивания фасок шестигранной гайки изложена в п.3.2. Штрихуют элементы деталей, показанные на чертеже в разрезе. Наносят размеры. На данном сборочном чертеже необходимо проставить размеры:

d - диаметр резьбы шпильки;

l – длину шпильки;

l0 – длину гаечного конца шпильки;

l1 – длину ввинчиваемого в деталь конца шпильки;

S – размер «под ключ».

Размеры l1, l0 и S согласуется с ГОСТом.

Затем на чертеже убирают лишние линии и обводят его.

3.2. Чертеж шпильки. Её выполняют в соответствии со стандартами в следующей последовательности: (рис. 3.2). Исходя из данных задания, по таблице 3.1 определяем ГОСТ на шпильку.

Размеры шпильки: d, p, l, l1, l0 известны из задания и выполнения п.3.1. Величину фаски c

определяем по таблице 01. Шпилька вычерчивается в одной проекции, причем ее ось должна быть параллельна основной надписи чертежа. На чертеже записывают ее обозначение.

3.3. Чертеж гайки. Его выполняют в соответствии с ГОСТ 5915-70 в следующей последовательности (рис. 3.3)

На рабочих чертежах гайки вычерчиваются с изображением линии пересечения конической поверхности (фаски) с плоскими гранями.

1.3.1. Гайки изображаются по действительным размерам, для чего из соответствующих ГОСТов выписывают:

d - диаметр резьбы;

D - диаметр описанной вокруг шестигранника окружности (вспомогательная окружность для построения правильного шестиугольника);

S - размер «под ключ»;

H - высоту гайки.

1.3.2. На местах изображений наносят осевые и центровые линии.

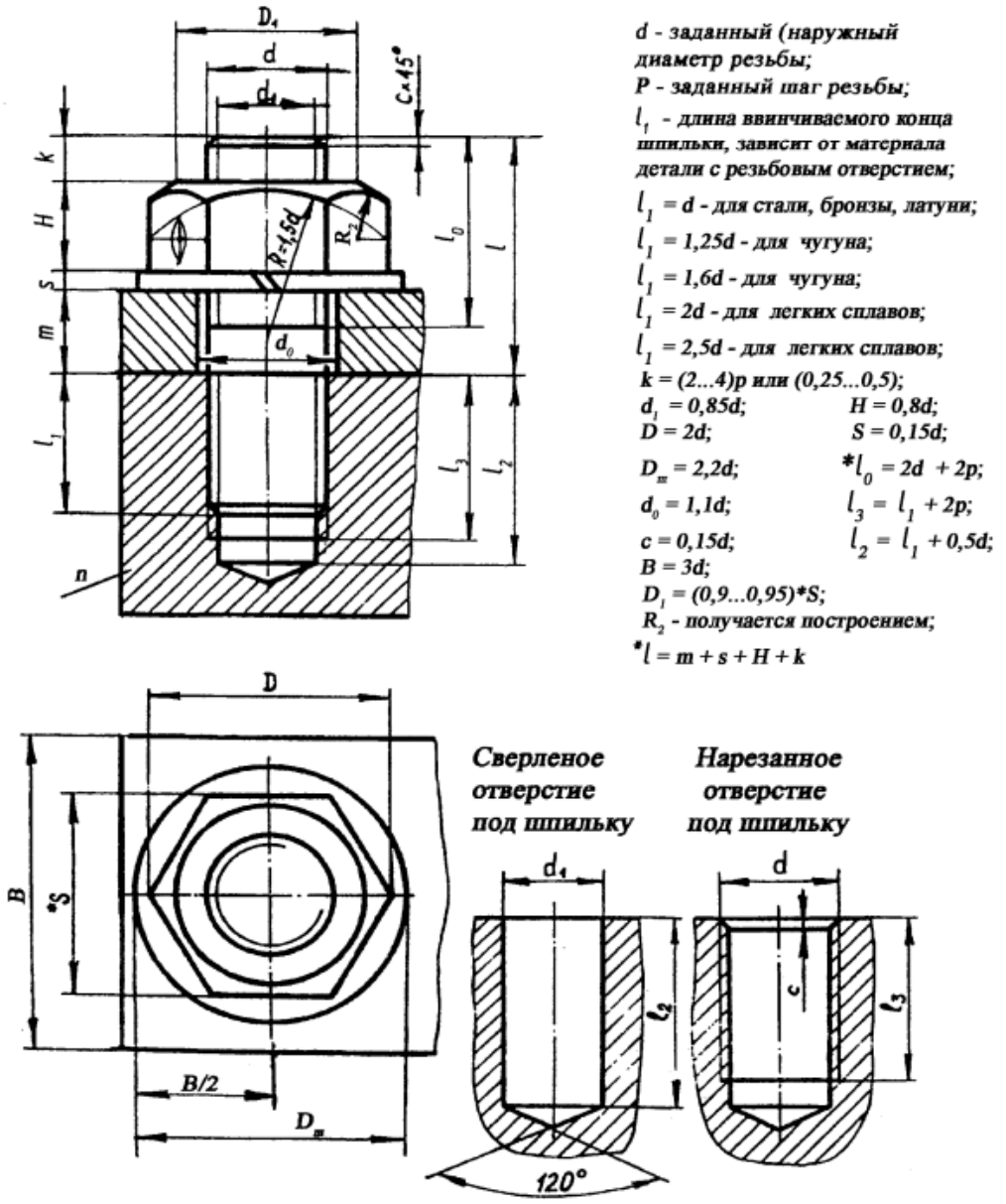
1.3.3. На месте вида сверху строят правильный шестиугольник делением окружности D и вписывают в него окружность диаметром D1 ≈ (0,9...0,95)S.

1.3.4. На месте главного вида и вида слева отмечают высоту гайки H, проецируют шестигранник (с вида сверху) и диаметр фаски D1 (точки 1" и 3'"). От диаметра фаски D1 (точки 1" и 3'") проводят прямые линии под углом 30° к горизонтали до пересечения с ребрами шестигранника (точка 2") На главном виде и гранью на виде слева (4'").

1. 3. 5. Проекция точки 2" будет низшей точкой линии пересечения (гиперболы) конической поверхности с плоскостью, а проекция точки 3" - высшей.

1. 3.6. Полученные высшие и низшие точки гиперболы соединяют плавной кривой от руки, а затем обводят их по лекалу. Обычно линию пересечения (гиперболу) заменяют дугой окружности. Радиус дуги окружности R принимают равным R = 1,5d и проводят дугу через низшие точки линии пересечения (точки 5" и 6"). Центр большой дуги окружности будет находиться на осевой линии и на расстоянии R от низшей точки (точки 5" и 6"). Центр малой дуги R2 окружности находится графически как показано на рис.1.3. Радиус кривизны R1 на виде слева применяют равнымR1 = d и также проводят его через низшие точки (2'" и 5'").

1. 3. 7. На виде сверху наружный диаметр резьбы изображают дугой 3/4 окружности.



* Размеры необходимо согласовывать с ГОСТом

Рис. 3.1. Построение соединения шпилькой по условным соотношениям

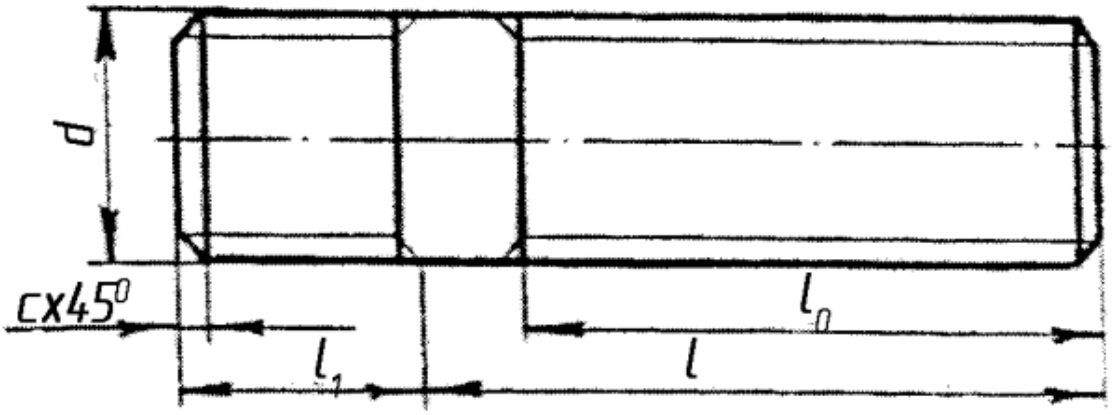


Рис. 3.2. Шпилька

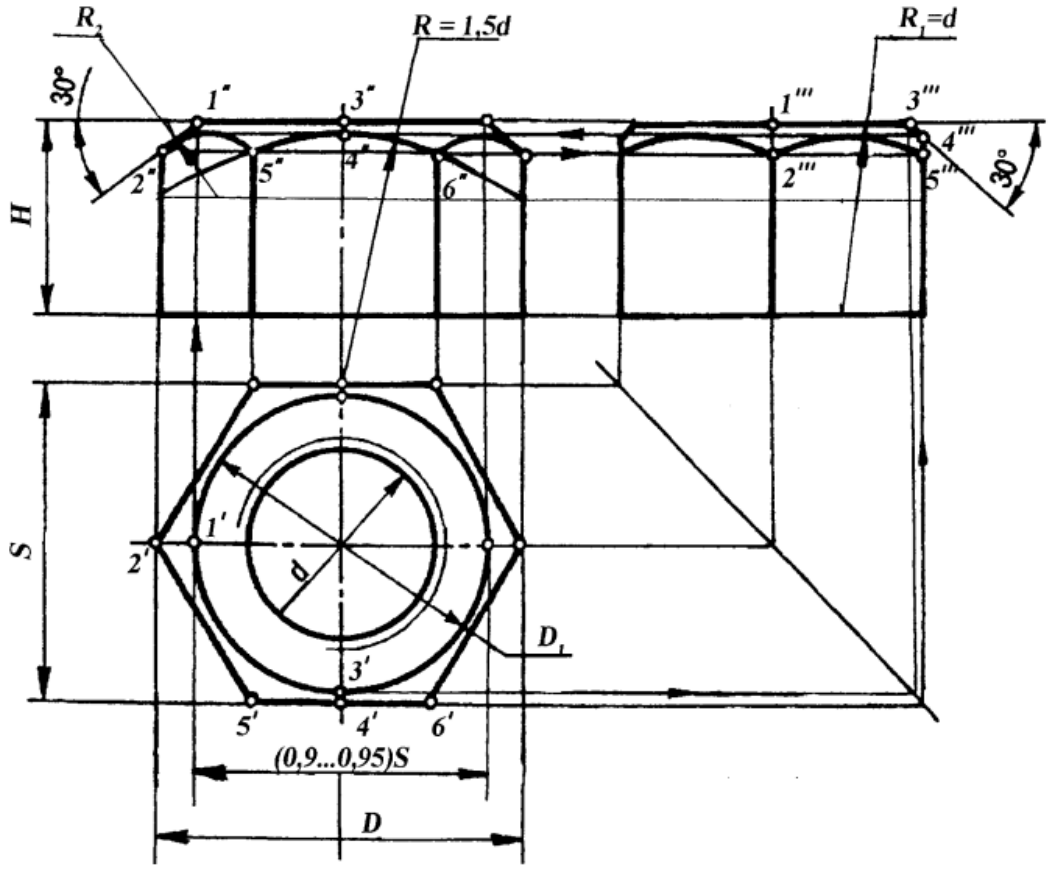


Рис. 3.3.

4.Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта

Курсовой проект выполняется на бумаге формата А4 (297 х 210 мм) на одной стороне листа, оборотная сторона остается чистой. Текст курсовой работы выполняется одним цветом черным. Заголовки структурных элементов курсового проекта и разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать с прописной буквы вразрядку, не подчеркивая. Если заголовок включает несколько предложений, его разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками структурных элементов работы и разделов основной части и текстом должно быть не менее 2 интервалов.

Пункты и подпункты основной части следует начинать печатать с абзацного отступа.

Новый параграф можно начинать на той же странице, на которой кончился предыдущий, если на этой странице кроме заголовка поместится несколько строчек текста.

Все страницы курсовой работы нумеруются. Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер «1» на нем не ставится. Таким образом, первым напечатанным номером будет номер «2» на втором листе работы, на котором помещается задание. Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы. Номер страницы проставляется в правом нижнем углу без точки в конце.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, и распечатки с персонального компьютера включают в общую нумерацию страниц курсовой работы. Иллюстрации, таблицы и распечатки с персонального компьютера на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

Раздел, подраздел, пункты, подпункты следует нумеровать арабскими цифрами.

Разделы работы должны иметь порядковую нумерацию в пределах основной части работы и обозначаться арабскими цифрами без точки, например: 1, 2, 3 и т.д.

Пункты должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела или подраздела или пункта, разделенные точкой, например: 1.1, 1.2, 1.3 или 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д.

Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой, например: 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т.д.

Если раздел или подраздел имеет только пункт, или пункт имеет один подпункт, то нумеровать пункт (подпункт) не следует.

Использование в курсовом проекте цифровых данных, выводов, мыслей других авторов (в пересказе) и цитат в обязательном порядке должно сопровождаться ссылками на использованные работы. Ссылки на источник следует указывать порядковым номером по списку источников, выделенными двумя косыми чертами.

Наряду с общим списком допускается приводить ссылки на источники в подстрочном примечании. Эти ссылки могут быть сделаны в виде сносок в нижней части страницы с указанием автора, названия работы, издательства, года издания и номера страницы, где находится данное высказывание.

Ссылки на разделы, подразделы, пункты, подпункты, иллюстрации, таблицы, формулы, уравнения, перечисления, приложения следует указывать их порядковым номером, например: «…в разд.4», «… по п.3.3.4», «в подпункте 2.3.4.1, перечисление 3», «… по формуле (3)», «… на рис.8», «… в приложении 6».

Если в работе одна иллюстрация (таблица, формула, уравнение, приложение) следует при ссылках писать «на рисунке» («в таблице», «по формуле», «в уравнении», «в приложении»).

В курсовом проекте можно использовать только общепринятые сокращения и условные обозначения. Перечень должен располагаться столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины, справа – их детальную расшифровку.

В работе можно использовать только общепринятые сокращения и условные обозначения. Использование в работе цифровых данных, выводов, мыслей других авторов (в пересказе) и цитат в обязательном порядке должно сопровождаться ссылками на использованные работы.

Эти ссылки могут быть сделаны в виде сносок в нижней части страницы с указанием автора, названия работы, издательства, года издания и номера страницы, где находится данное высказывание.

1. Специальная литература в алфавитном порядке.

2. Периодические издания с указанием года и месяца выпуска журналов и газет (если статьи из них не приведены в предыдущем разделе списка литературы).

3. Интернет адреса.

Все страницы пояснительной записки должны быть пронумерованы в нижнем правом углу листа. Первым листом считается титульный лист, но номер на нем не ставиться; второй лист – лист технического задания, выданный преподавателем; 3-лист – содержание (в содержание включают: введение, название пунктов и подпунктов в соответствии с текстом пояснительной записки (ПЗ), заключение, литература, приложения); 4-й лист введение и далее. Листы приложений нумеруются в соответствии со сквозной нумерацией.

Обязательно соблюдение следующих границ полей текста: верхнее - 15 мм, нижнее -20 мм, левое - 30 мм, правое – 10 мм. Нумерация рисунков и таблиц в тексте ПЗ сквозная в пределах пунктов. Все рисунки должны иметь подрисуночные надписи, если только рисунки подробно не описаны в тексте ПЗ. Рисунки, графики, таблицы размещаются сразу после упоминания о них в тексте. Если рисунки, графики, таблицы не помещаются на одной странице, допустим перенос их на начало следующей страницы. У всех параметров должны быть указаны размерности.

Заключение должно содержать вывод по проделанной работе.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1. Основная литература

1. Конюкова, О. Л. Инженерная и компьютерная графика. Начертательная геометрия : учебное пособие / О. Л. Конюкова, А. Н. Кашуба, О. В. Диль. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 160 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117096.html
2. Околичный, В. Н. Инженерная и компьютерная графика. Теоретические основы построения проекционного чертежа и наглядных изображений : электронное учебное пособие / В. Н. Околичный, Н. У. Бабинович. — Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 516 с. — ISBN 978-5-93057-957-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/128169.html
3. Штейнбах, О. Л. Инженерная и компьютерная графика в приложении Компас : учебное пособие / О. Л. Штейнбах. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций

и информатики, 2021. — 161 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/138758.html

5.2. Дополнительная литература

1. Арзамасцев, С. В. Инженерная и компьютерная графика в КОМПАС-3D : учебно-методическое пособие / С. В. Арзамасцев, Л. В. Соловьева-Гоголева ; под редакцией А. А. Осипова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2024. — 180 c. — ISBN 978-5-7996-3907-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/157372.html
2. Говорова, С. В. Инженерная и компьютерная графика : лабораторный практикум / С. В. Говорова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 223 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92526.html
3. Инженерная и компьютерная графика : учебно-методическое пособие / составители Р. Б. Славин. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. — 142 c. — ISBN 978-5-93026-163-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/123434.html
4. 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. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90584.html
5. Мидуков, Н. П. Инженерная и компьютерная графика. Технологии 3D-печати, сканирования и моделирования деталей сложной формы : учебное пособие / Н. П. Мидуков, М. А. Литвинов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2022. — 80 c. — ISBN 978-5-91646-316-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/140116.html
6. Назарова, Ж. А. Инженерная и компьютерная графика : практикум / Ж. А. Назарова. — Екатеринбург : Уральский государственный университет путей сообщения, 2023. — 52 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/149699.html