

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций**  
**им. проф. М. А. Бонч-Бруевича»**

Факультет  
Информационных систем и технологий

Кафедра Информатики и компьютерного дизайна  
(полное наименование кафедры)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Инженерная графика  

---

*(Наименование дисциплины)*

Санкт-Петербург

**2019**

## **Общие положения**

Изучение дисциплины осуществляется в **третьем** семестре и завершается итоговой формой контроля получением **зачёта**.

Дисциплина состоит из теоретической (лекционные занятия;) и практической части.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все лекционные и практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой, и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения знаний по дисциплине;
- 2) все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- 3) обязательно выполнять все задания, получаемые на лекциях или практических занятиях;
- 4) проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

## **Методические рекомендации по изучению разделов дисциплины.**

При работе с любым разделом дисциплины, после изучения теоретического материала очередной темы, следует самостоятельно изучить литературу, указанную как основную, ответить на контрольные вопросы. Если основной литературы недостаточно, можно обратиться к дополнительной и электронным ресурсам, рекомендованных преподавателем, в соответствии с рабочей программой.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. Если разобраться в материале не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Лабораторные работы и практические задания по дисциплине выполняются в соответствии с методическими указаниями, в которых описывается последовательность действий при выполнении задания и требуемая отчетность в электронной форме. Описание выполнения работ приведено в методической литературе, которую необходимо взять в библиотеке вуза или воспользоваться электронными библиотеками.

## **Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям и выполнению работ**

Практические и лабораторные задания необходимо своевременно выполнить в обозначенные сроки, в соответствии с методическими указаниями, и сдать выполненное задание (задания) преподавателю на проверку.

Практическая работа в сравнении с другими формами обучения требует от студентов высокого уровня самостоятельности в работе с литературой, инициативы, а именно:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;
- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин) и не имеющим письменного решения задач или не подготовившемся к практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Студенты обязаны выполнить все задания по практической части дисциплины для допуска к зачету.

На практическом занятии каждый студент имеет возможность критически оценить свои знания, сделать выводы о необходимости более углубленной и ответственной работы. В ходе занятия каждый студент опирается на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников, первоисточников, статей, периодической литературы, нормативного материала. Практическое занятие стимулирует у студента стремление к совершенствованию своего конспекта, желание сделать его более информативным, качественным.

### **Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных учебных занятий**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования:

- задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.
- использовать при подготовке нормативные документы университета, а именно положения о контрольной работе, расчетно-аналитической работе;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Студентам следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД, выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;

### **Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

**Рекомендации по изучению теоретической части и выполнению заданий по практической части.**

## **Раздел 1. Введение. Методы проецирования**

*При работе с данным разделом Вам предстоит:*

Изучить вопросы:

- ✓ Методы проецирования.
- ✓ Центральное и параллельное проецирование и их основные свойства.
- ✓ Система двух и трёх плоскостей
- ✓ Ответить на контрольные вопросы.
  
- ✓ Материал для самостоятельной подготовки и самоконтроля можно посмотреть в основной и дополнительной литературе, закрепленной за дисциплиной и рекомендованной преподавателем:.
- ✓ Практическое задание выполняется в соответствии с методическими указаниями, в которых описывается последовательность действий при выполнении задания и требуемая отчетность в электронной форме (смотри Громов В.В., Мусаева Т.В. Инженерная и компьютерная графика. Создание чертежа изделия и 3D модели в программе Компас 3D LT [Электронный ресурс]. файл 2\_Zadanie\_Sozdanie cherteja detali b 3D modeli.
  
- ✓ Задание выполняются в автоматизированной системе КОМПАС-3D LT.

### **Задание 1.1**

**Выполнение чертежа предмета «Уголок».**

Пример выполнения чертежа «Уголок» представлен в Приложении на рис.2.

В чертеже «Уголок» необходимо выполнить построение трех основных видов предмета (вид спереди- главный вид, виды сверху и слева) по заданному наглядному изображению предмета.

Следует установить:

- какими внешними и внутренними поверхностями образован предмет (любая сложная форма предмета может быть составлена из простейших геометрических форм – призм, пирамид, цилиндров, конусов и т.д.);
- взаимное расположение этих поверхностей, линии пересечения поверхностей, вершины
- наличие у предмета симметрии в плоскостях (фронтальной, горизонтальной, профильной);
- габаритные (небольшие) размеры предмета – длина, ширина, высота.

Далее следует принять решение о целесообразности выбора формата чертежа с учетом габаритных размеров и размещения размерных линий. При этом нужно помнить, что каждое изображение (вид предмета на чертеже) должно нести не только видовую (

качественную) информацию о предмете, но и количественную (размеры), т.е. ни один вид не выполняется без указания на нем необходимых размеров.

Размеры наносятся в соответствии с ГОСТ 2.307-68, причем первая размерная линия проводится на расстоянии 10 мм от контура предмета, каждая следующая отстоит на расстоянии 7-8 мм.

Вычерчивание начинается с построения главного вида (вида спереди). Главный вид должен содержать наибольшую информацию о предмете. Далее обычно строят вид сверху, затем – вид слева. Все отсчеты характерных точек предмета (например, вершин, центров отверстий, дуг и т.д.) проводят от конструктивных баз, в качестве которых выбирают обычно оси и плоскости симметрии, а так же линию основания предмета (проецирующую плоскость).

Задание на построение разрезов и сечений, поэтому контуры элементов, находящихся внутри предмета, и все видимые на проекции линии должны быть показаны штриховой линией. Поскольку размерные линии не проставляются к штриховой линии, то следует выбрать для указания размера элемента тот вид их трех, где элемент вычерчен контурной линией. Размеры должны быть распределены по трем изображениям, не повторяться, причем размеры, относящиеся к одному конструктивному элементу, рекомендуется располагать сгруппировано на том изображении, где геометрическая форма этого элемента выявлена наиболее полно (например, отверстия, выступы, пазы, фаски и др.). Обязательно следует проставить габаритные размеры. При замыкании размерной цепи ставят \* (знак звездочки) после размера, а над штампом (основной надписью) делают запись: \* Размеры для справок.

Порядок выполнения задания.

- Изучить изображение «Уголок», приведенное в Приложении на рис.1
- Выполнить изображения, приведенные в Приложении на рис.2, в выбранном масштабе, нанести выносные и размерные линии.
- Провести выносные и размерные линии (ГОСТ 2.307-68), проставить стрелки (ГОСТ 2.307-68) и размерные числа с символами (при необходимости простановки символов, например. Цифры выполнить шрифтом N 3,5 или N 5 по ГОСТ 2.304-68).
- Предъявить чертежи преподавателю для проверки.
- После устранения замечаний по чертежу следует удалить все вспомогательные линии. Заполнить штампы.
- Внимательно проверить выполненное задание и защитить его в беседе с преподавателем.

## **Раздел 2. Основные сведения о компьютерной графике**

***При работе с данным разделом Вам предстоит:***

Изучить вопросы:

- ✓ Основные сведения о компьютерной графике.
- ✓ Компьютерные системы геометрического моделирования деталей и изделий и разработки конструкторской документации на ЭВМ.
- ✓ Ответить на контрольные вопросы.
- ✓ В часы, предназначенные для самостоятельной работы, изучить возможности программы КОМПАС-3D LT по созданию 3dмодели изделия, используя рекомендованную преподавателем литературу.
- ✓ Рекомендованный преподавателем материал для самостоятельной подготовки и самоконтроля представлен в перечне литературы рабочей программы.

### Раздел 3. Основные сведения об ЕСКД. Правила оформления чертежей.

*При работе с данным разделом Вам предстоит:*

Изучить вопросы:

- ✓ Понятия о стандарте и стандартизации.
- ✓ Категории стандартов.
- ✓ Стандарты ЕСКД: состав, классификация, обозначения. Стандарты ЕСКД на оформление чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты чертёжные.
- ✓ Оформление чертежа.
- ✓ Ответить на контрольные вопросы.
- ✓ Материал для самостоятельной подготовки и самоконтроля можно посмотреть в основной и дополнительной литературе, закрепленной за дисциплиной и рекомендованной преподавателем:
- ✓ Практическое задание выполняется в соответствии с методическими указаниями, в которых описывается последовательность действий при выполнении задания и требуемая отчетность в электронной форме (смотри Громов В.В., Мусаева Т.В. Инженерная и компьютерная графика. Создание чертежа изделия и 3D модели в программе Компас 3D LT [Электронный ресурс]). файл 2\_Zadanie\_Sozdanie cherteja detali b 3D modeli.
- ✓ Задание выполняется в автоматизированной системе КОМПАС-3D LT.

#### Задание 1.2

#### Выполнение чертежа предмета «Плита»

Пример выполнения чертежа «Плита» представлен в Приложении на рис.3.

В чертеже «Плита» следует построить два изображения предмета: одно из них уже имеется в задании – на нем указаны следы секущей плоскости разреза (А-А). Вместо второго изображения нужно построить требуемый разрез.

Приступая к выполнению задания, нужно предварительно изучить правила выполнения сложных (ступенчатых и ломанных) разрезов ГОСТ 2.305-68).

Предложенный заданием чертеж следует прочитать, представить мысленно форму предмета и его конструктивных элементов. При этом необходимо:

- установить наличие симметрии предмета и его отдельных частей;
- выделить какие внутренние и внешние поверхности образует предмет;
- уточнить, как взаимно расположены эти поверхности, по каким линиям они пересекаются;

-представить форму разреза в соответствии с расположениями секущих плоскостей и направлением стрелок ( т.е. направлением взгляда на разрезанный предмет указанными секущими плоскостями).

последовательно, выполнить необходимые изображения, нанести штриховку в разрезах в соответствии с ГОСТ 2.306-68, считая все предметы металлическими.

На выполненном разрезе форма ряда конструктивных элементов предмета выявляется значительно полнее, чем это было в заданных основных видах. Поэтому обычно возникает необходимость в целесообразном перераспределении заданных размеров по изображениям.

Порядок выполнения задания.

- Изучить изображение «Плита», приведенное в Приложении на рис.1

- Выполнить изображения, приведенное в Приложении на рис.3, в выбранном масштабе, нанести выносные и размерные линии.
- Последовательно, выполнить необходимые изображения, нанести штриховку в разрезах в соответствии с ГОСТ 2.306-68, считая все предметы металлическими.
- Провести выносные и размерные линии (ГОСТ 2.307-68), проставить стрелки (ГОСТ 2.307-68) и размерные числа с символами (при необходимости простановки символов, например. Цифры выполнить шрифтом N 3,5 или N 5 по ГОСТ 2.304-68).
- Предъявить чертежи преподавателю для проверки.
- После устранения замечаний по чертежу следует удалить все вспомогательные линии. Заполнить штампы.
- Внимательно проверить выполненное задание и защитить его в беседе с преподавателем.

#### **Раздел 4. Изображения. Нанесение размеров на чертежах**

*При работе с данным разделом Вам предстоит:*

Изучить вопросы:

- ✓ Классификация изображений: виды, разрезы, сечения и выносные элементы.
- ✓ Условности и упрощения в изображениях.
- ✓ Графическое изображение материалов на чертежах.
- ✓ Общие правила нанесения размеров на чертежах (выносные, размерные линии, размерные числа, условные знаки).
- ✓ Ответить на контрольные вопросы.
- ✓ Материал для самостоятельной подготовки и самоконтроля можно посмотреть в основной и дополнительной литературе, закрепленной за дисциплиной и рекомендованной преподавателем:
- ✓ Практическое задание выполняется в соответствии с методическими указаниями, в которых описывается последовательность действий при выполнении задания и требующая отчетность в электронной форме (смотри Громов В.В., Мусаева Т.В. Инженерная и компьютерная графика. Создание чертежа изделия и 3D модели в программе Компас 3D LT [Электронный ресурс]. файл 2\_Zadanie\_Sozdanie cherteja detali b 3D modeli.
- ✓ Задание выполняются в автоматизированной системе КОМПАС-3D LT.

#### Задание 1.3

#### Выполнение чертежа предмета «Крышка»

Пример выполнения чертежа «Крышка» представлен в Приложении на рис.4.

Для выполнения третьего чертежа представлены три изображения невидимых контуров внутренних поверхностей предмета.

Необходимо правильно применить ГОСТ 2.305-68 (виды, разрезы, сечения) для выполнения внутренних поверхностей и исключения использования штриховых линий.

Приступая к выполнению задания следует:

- изучить заданные три вида предмета;
- выявить симметрии предмета на видах (изображениях) одних и тех же элементов предмета (внутренних плоскостей, отверстий, пазов и др.);
- выбрать наиболее целесообразные изображения предмета на чертеже: сохранить вид без изменения либо совместить часть вида и часть разреза, либо выполнить местный

разрез, либо разрез всего предмета полностью, проходящий через ось симметрии или с ней не совпадающей и др.

При простановке размеров на изображениях видов возможно перераспределение размеров в соответствии с требованиями стандартов.

Разрезанная сечением поверхность должна быть заштрихована (ГОСТ 2.306-68) в соответствии с принятой штриховкой для материала, из которого предмет изготовлен (в задании все предметы приняты изготовленными из металла).

Порядок выполнения задания.

- Изучить изображение «Крышка», приведенное в Приложении на рис.1
- Выполнить изображения, приведенное в Приложении на рис.4, в выбранном масштабе, нанести выносные и размерные линии.
- Последовательно, выполнить необходимые изображения, нанести штриховку в разрезах в соответствии с ГОСТ 2.306-68, считая все предметы металлическими.
- Провести выносные и размерные линии (ГОСТ 2.307-68), проставить стрелки (ГОСТ 2.307-68) и размерные числа с символами (при необходимости простановки символов, например. Цифры выполнить шрифтом N 3,5 или N 5 по ГОСТ 2.304-68).
- Предъявить чертежи преподавателю для проверки.
- После устранения замечаний по чертежу следует удалить все вспомогательные линии. Заполнить штампы.
- Внимательно проверить выполненное задание и защитить его в беседе с преподавателем.

## **Раздел 5. Чертежи деталей.**

*При работе с данным разделом Вам предстоит:*

Изучить вопросы:

- ✓ Виды изделий и конструкторских документов.
- ✓ Обозначение конструкторских документов.
- ✓ Чертежи деталей: содержание и требование к оформлению.
- ✓ Связь формы детали с необходимым числом изображений.
- ✓ Выбор главного изображения.
- ✓ Основные методики назначения числа размеров на чертеже: размеры формы и взаимного расположения, базы для отсчета размеров.
- ✓ Условности изображения резьбы на стержне и в отверстиях.
- ✓ Ответить на контрольные вопросы.
- ✓ Материал для самостоятельной подготовки и самоконтроля можно посмотреть в основной и дополнительной литературе, закрепленной за дисциплиной и рекомендованной преподавателем:

## **Раздел 6. Конструкторская документация на сборочную единицу. Изображения разъёмных и неразъёмных соединений.**

*При работе с данным разделом Вам предстоит:*

Изучить вопросы:

- ✓ Конструкторская документация на сборочную единицу.



- ✓ Виды чертежей и их назначения.
- ✓ Сборочный чертёж: содержание и требование к оформлению.
- ✓ Спецификация: назначение и порядок заполнения.
- ✓ Виды разъёмных соединений.
- ✓ Виды неразъёмных соединений.
- ✓ Условности изображения и обозначения на чертежах соединений, получаемых пайкой, склеиванием.
- ✓ Чертежи армированных изделий.
- ✓ Ответить на контрольные вопросы.
- ✓ Материал для самостоятельной подготовки и самоконтроля можно посмотреть в основной и дополнительной литературе, закрепленной за дисциплиной и рекомендованной преподавателем:

## **Раздел 7. Чтение и детализация чертежа сборочной единицы**

*При работе с данным разделом Вам предстоит:*

Изучить вопросы:

- ✓ Общая методика чтения чертежа сборочной единицы.
  - ✓ Учет условностей изображения на сборочных чертежах.
  - ✓ Последовательность чтения и особенности детализации.
  - ✓ Ответить на контрольные вопросы.
  - ✓ Материал для самостоятельной подготовки и самоконтроля можно посмотреть в основной и дополнительной литературе, закрепленной за дисциплиной и рекомендованной преподавателем:
  - ✓ Практическое задание выполняется в соответствии с методическими указаниями, в которых описывается последовательность действий при выполнении задания и требующая отчетность в электронной форме.
  - ✓ Примеры выполнения чертежей приведены учебно-методическом пособии по выполнению лабораторной работы (см. Громов В.В.. Инженерная и компьютерная графика : Чертеж детали 2018г [Электронный ресурс]). файл: 3\_Zadanie\_Cherteg detali
- ✓ Задание выполняются в автоматизированной системе КОМПАС-3D LT.

Конструкторская документация на сборочную единицу.  
Чтение и детализация чертежей сборочных единиц

Для выполнения задания по теме: «Детализация сборочного чертежа», студент должен знать:

- основные требования к чертежам деталей (ГОСТ 2.109-73);
- стандарты ЕСКД на оформление чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты чертёжные (ГОСТ 2301-68);
- методику оформления чертежа;
- общие правила нанесения размеров на чертежах;
- методику назначения числа размеров на чертежах;

- порядок выполнения рабочего чертежа детали;
  - конструкторскую документацию на сборочную единицу;
  - содержание и требования к оформлению чертежа сборочного чертежа;
  - методику оформления сборочных чертежей;
  - условности и упрощения на сборочных чертежах;
  - спецификации;
  - детализирование чертежа сборочной единицы.
- ✓ Изучить правила чтения конструкторских документов (КД) на изделие «сборочная единица»;
  - ✓ Отработать навыки детализирования чертежа сборочной единицы.
  - ✓ Выполнить конструкторский документ «Чертеж детали».
  - ✓ Внимательно проверить выполненное задание и защитить его в беседе с преподавателем.

#### Порядок выполнения задания

- ✓ Для работы над заданием студент получает «Бланк-задание», содержащий чертёж сборочной единицы, таблицу составных частей и краткое описание работы сборочной единицы.
- ✓ Задание индивидуальное. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале группы.
- ✓ В соответствии с указаниями «Бланка-задания», студент должен:
- ✓ Прочитать представленную ему в «Бланке-задании» информацию на изделие «сборочная единица»;
- ✓ Выполнить конструкторские документы «чертёж детали» на указанные преподавателем три детали;
- ✓ Выполнить изображение одной, указанной преподавателем, детали в 3D.
- ✓ Чертежи деталей выполняются на форматах А4 или А3.

#### Пример. Детализирование сборочного чертежа. Индивидуальное задание

<b>Вариант 0</b>	1.Прочитайте чертёж. 2.Изучите Спецификацию. 3.Выполните чертежи деталей поз.1,5,6. 4.Оформите чертёж и выполните основную надпись в соответствии с требованиями ЕСКД.
------------------	---

### Раздел 8. Схемы электрические

#### *При работе с данным разделом Вам предстоит:*

Изучить вопросы:

- ✓ Общие требования к выполнению электрических схем.
- ✓ Правила выполнения принципиальных схем.
- ✓ Правила выполнения перечня элементов.
- ✓ Ответить на контрольные вопросы.
- ✓ Ответить на контрольные вопросы.
- ✓ Материал для самостоятельной подготовки и самоконтроля можно посмотреть в основной и дополнительной литературе, закрепленной за дисциплиной и рекомендованной преподавателем:
- ✓ Практическое задание выполняется в соответствии с методическими указаниями, в которых описывается последовательность действий при выполнении задания и требуемая отчетность в электронной форме (см. Громов В.В. Инженерная

- компьютерная графика. Электрические схемы 2018г [Текст]:учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы). файл: 4\_Zadanie\_Sхема Electriceskaya
- ✓ Задание выполняются в автоматизированной системе КОМПАС-3D LT.

#### «Чертеж схемы»

Для выполнения задания по теме: «Чертеж схемы», студент должен знать:

- основные требования к чертежам деталей (ГОСТ 2.701-84 Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению ГОСТ 2.702-75);
- Пользуясь стандартом ЕСКД «Обозначения условные графические в схемах» (ГОСТ 2.721-74-2.758-81 и прил.1,2,3) определить состав и электрические связи элементов изделия, приведенных в Бланке-задании.
- Начертить в тонких линиях принципиальную электрическую схему и нанести буквенно-цифровые позиционные обозначения ее элементов в соответствии с ГОСТ 2.710-81.
- Составить перечень элементов электрической схемы.

#### Задание

- 1.Для работы над заданием студент получает «Бланк-задание», содержащий на котором приведена принципиальная электрическая схема изделия, элементы которой обозначены цифрами, а в таблице даны их наименование и количество.
2. Задание индивидуальное. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале группы.
3. В соответствии с указаниями «Бланка-задания», студент должен:
4. Исправить ошибки и неточности в изображении элементов и связей между ними в схеме электрической принципиальной.
5. Проставить обозначения порядковые номера элементов схемы электрической принципиальной
6. Выполнить перечень элементов к заданной схеме
7. При выполнении чертежа необходимо заполнить основную надпись.
8. Внимательно проверить выполненное задание и защитить его в беседе с преподавателем.