

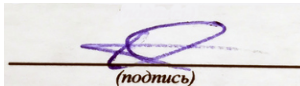
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра микроэлектроники и общей физики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета



И.С.Огнев

« 23 » мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«Инженерная и компьютерная графика»**

Направление подготовки  
11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Профиль  
Интегральная электроника и наноэлектроника

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры микроэлектроники и  
общей физики  
от «17» апреля 2023 года, протокол № 5

Программа одобрена НМК  
физического факультета  
протокол № 5 от « 25 » апреля 2023 года

Ярославль

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями изучения дисциплины «**Инженерная и компьютерная графика**» являются ознакомление студентов с пакетами инженерной и компьютерной графики, методами и приемами выполнения схем электрического оборудования, основными функциональными возможностями современных графических систем; моделированием в рамках графических систем.

Задачами курса являются:

- формирование у студентов навыков владения элементами начертательной геометрии и инженерной графики;
- обучение студентов использованию современных программных средств для создания и редактирования изображений и чертежей.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата**

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам Блока 1 и требует знаний основного базового школьного курса геометрии, черчения и информатики.

Для освоения данной дисциплиной студенты должны владеть навыками владения компьютером; математическим аппаратом в объёме курсов математического цикла.

Полученные в курсе «**Инженерная и компьютерная графика**» знания, умения и навыки необходимы для изучения последующих профильных дисциплин, продуктивного выполнения НИРС, а также для продолжения обучения в магистратуре.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-3</b> Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	<b>ИД-ОПК-3.1</b> Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные функциональные возможности современных графических систем;</li> <li>– знать основные законы проекционного черчения, правила наглядного представления и оформления конструкторской документации</li> </ul>
	<b>ИД-ОПК-3.2</b> Способен решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации.	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами использования компьютерных технологий при конструировании;</li> </ul>
	<b>ИД-ОПК-3.3</b> Обладает навыками обеспечения информационной безопасности.	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования справочной службы графических компьютерных пакетов для поиска необходимой информации о</li> </ul>
<b>ОПК-4.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	<b>ИД_ОПК-4.1.</b> Знает принципы использования информационно-коммуникационных технологий при поиске необходимой информации.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– необходимый инструментарий в конструкторских программах, используемых для создания чертежей;</li> </ul>
	<b>ИД_ОПК-4.2.</b> Демонстрирует умение проектировать решение конкретных задач профессиональной деятельности, выбирая оптимальные способы их решения с использованием современных информационных технологий.	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами и приемами выполнения схем электрического оборудования</li> </ul>

	<b>ИД_ОПК-4.3.</b> Использует современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей.	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выполнения типовых схем и чертежей;</li> <li>– навыками моделирования в рамках графических систем</li> </ul>
--	---	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Основные сведения о конструкторской документации. Стандарты оформления чертежей	2	1					1	
2	Аксонметрические проекции деталей. Изображения предметов – виды, разрезы, сечения. Изображения соединений деталей, типовых элементов деталей.	2	2					2	
3	Проектирование в САПР Инструменты САПР для создания эскизов чертежей	2	4		6	1		3	Задания № 1 - № 3
4	Чертежи и эскизы деталей.	2	2		6			2	Задание № 4
5	Основные понятия трехмерного моделирования. Сборочный чертеж.	2	6		14	2		5	Задание № 5
6	Классификация эл.схем Выполнение эл. схем в САПР	2	2		8	2		3	Задание № 6
						2	0,5	33,5	Экзамен
	<b>Итого за 2 семестр 108 часа</b>		17		34	7	0,5	49,5	
	<b>Всего</b>		17		34	7	0,5	49,5	

## **Содержание разделов дисциплины:**

### **Раздел 1**

#### ***Основные сведения о конструкторской документации.***

##### ***Стандарты оформления чертежей***

Стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), их группы. Виды конструкторских документов. Стадии их разработки. Виды изделий. Обозначение изделий. Форматы, масштабы, линии, шрифты. Нанесение размеров на чертежах.

### **Раздел 2**

#### ***АксонOMETрические проекции деталей. Изображения предметов – виды, разрезы, сечения. Изображения соединений деталей, типовых элементов деталей.***

АксонOMETрические проекции деталей. Построение проекционного чертежа. Геометрические основы форм деталей. Пересечение поверхностей тел /геометрических/. Наклонные сечения деталей. Основные правила выполнения изображений. Виды. Разрезы. Сечения. Выносные элементы. Компоненты чертежа. Надписи и обозначения на чертеже.

### **Раздел 3**

#### ***Проектирование в САПР. Инструменты САПР для создания эскизов чертежей***

Типы документов в САПР. Интерфейс системы. Общие приемы работы в САПР. Приемы работы с инструментальными панелями. Построение простых элементов. Приемы работы с размерами в САПР. Работа с текстом и таблицами. Графические примитивы и редактирование изображений.

### **Раздел 4**

#### ***Чертежи и эскизы деталей.***

Правила выполнения чертежей деталей. Выбор изображений и планировка эскиза или чертежа. Выполнение эскизов, определение, правила выполнения эскизов. Отверстия. Пазы. Элементы крепежных деталей. Элементы литых деталей.

### **Раздел 5**

#### ***Основные понятия трехмерного моделирования. Сборочный чертеж.***

Черчение и трехмерное моделирование в САПР. Тела. Массивы. Сборка. Правила выполнения, условности и упрощения, применяемые на сборочных чертежах. Создание чертежа по модели (сборке).

### **Раздел 6**

#### ***Классификация эл.схем. Выполнение эл. схем в САПР***

Схемы. Общие сведения. Виды и типы схем. Выполнение схем электрических: структурной, функциональной, принципиальной. Выполнение условных графических обозначений на схемах электрических принципиальных.

## **5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и

организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция с элементами лекции-беседы** – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

При чтении лекций используется технология проблемного обучения (последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешая которые студенты активно усваивают знания). Курс построен на принципах системного подхода к отбору программного материала и определению последовательности его изучения студентами, что предусматривает глубокое изучение предмета.

**Лабораторная работа** – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами. Задачей лабораторных занятий, проводимых в компьютерном классе, является непосредственное формирование необходимых умений и навыков путем работы студентов над поставленными преподавателем задачами. Выполнение учебных заданий проводится в интерактивной форме: решение творческих заданий, индивидуальный и групповой поиск решений поставленных проблем, совместный с преподавателем анализ полученных результатов.

**Консультации** – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

Контроль качества усвоения программного материала проводится с учетом работы студентов на лекциях и лабораторных занятиях.

Самостоятельная работа студентов заключается в проработке конспекта лекций, изучении рекомендованной литературы, выполнении домашних и индивидуальных заданий.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

## **6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для проведения лабораторных занятий:

- графический пакет LibreCAD;

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;

- Adobe Acrobat Reader.

## **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

а) Основная литература:

1. Руководство для выполнения заданий по «инженерной и компьютерной графике» [ресурсы сети Интернет] / Режим доступа: <https://edu.ascon.ru/source/files/methods/stup406.pdf>
2. Большаков В.П., Чагина А.В. Инженерная и компьютерная графика. Теоретический курс и тестовые задания. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. [ресурсы сети Интернет] / Режим доступа <https://dlib.rsl.ru/01008625405>

б) Дополнительная литература:

1. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика. Практикум. . – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. [ресурсы сети Интернет] / Режим доступа [https://www.studmed.ru/bolshakov-vp-inzhernaya-i-kompyuternaya-grafika-praktikum\\_f91bb3dcd6d.html](https://www.studmed.ru/bolshakov-vp-inzhernaya-i-kompyuternaya-grafika-praktikum_f91bb3dcd6d.html)
2. СОЗДАНИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ / [ресурсы сети Интернет]. URL: <http://dppc.ru/data/attachments/library/kg-zanjatie-10-sozdanie-lektricheskikh-shem-v-kompas-28933.pdf>

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

-учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;  
- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;  
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,  
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;  
-помещения для самостоятельной работы;  
-помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЯрГУ.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для лабораторных – списочному составу группы обучающихся.

Автор:

Профессор кафедры  
микроэлектроники и общей физики, д.ф.-м.н.  
*должность, ученая степень*

*подпись*

С.О.Ширяева  
*И.О. Фамилия*

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Информационные технологии и программирование, часть 3»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации студентов по дисциплине**

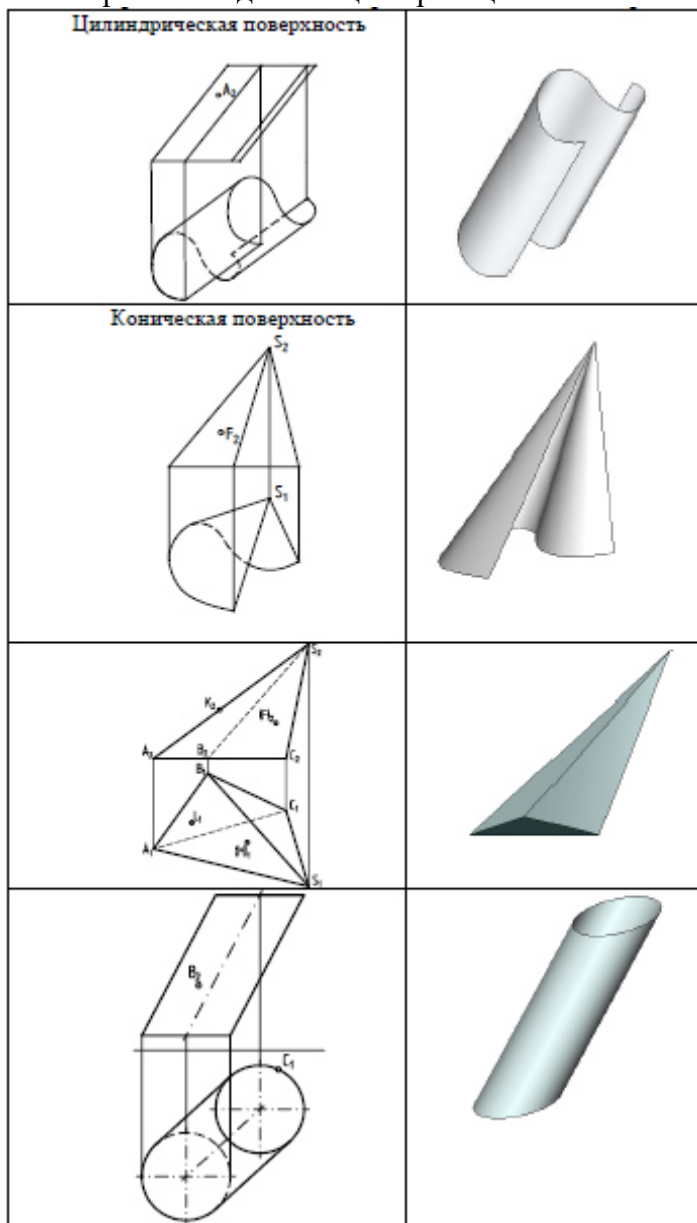
**1. Типовые контрольные задания или иные материалы, используемые в процессе  
текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль успеваемости основан на анализе выполнения лабораторных заданий.

Задание № 1.

Рабочая тетрадь (задания по теме 1, 2)

1. Построение 3D модели поверхностей.
2. Построение недостающие проекции точек на поверхности.

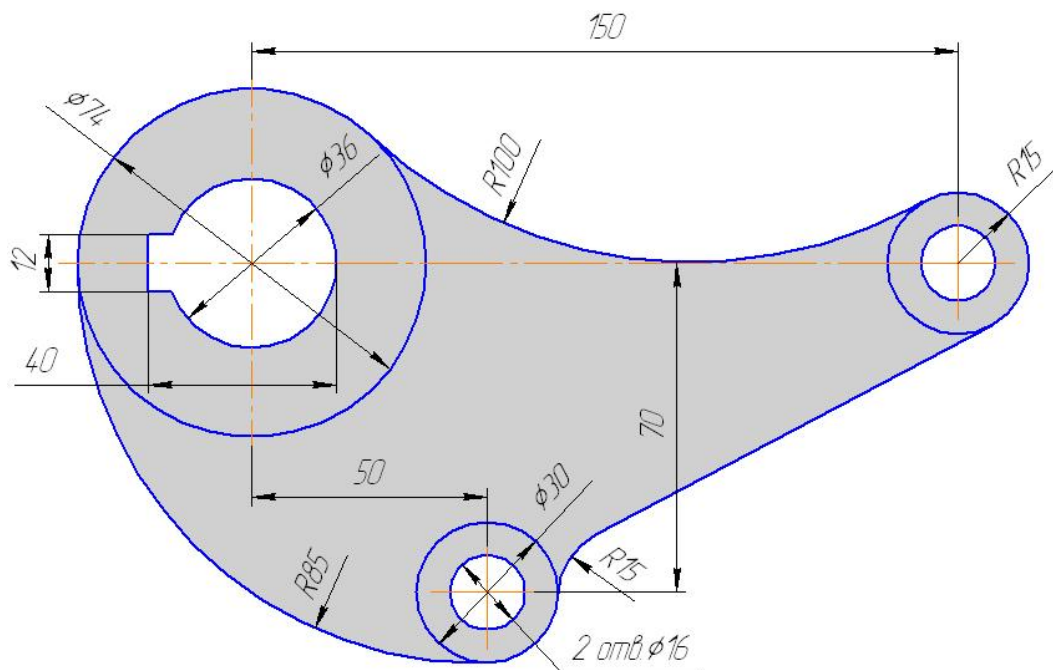


Задание № 2. Построение графических примитивов. Изменение их свойств.

1. Построение чертежа детали Шаблон.
2. Нанесение размеров.

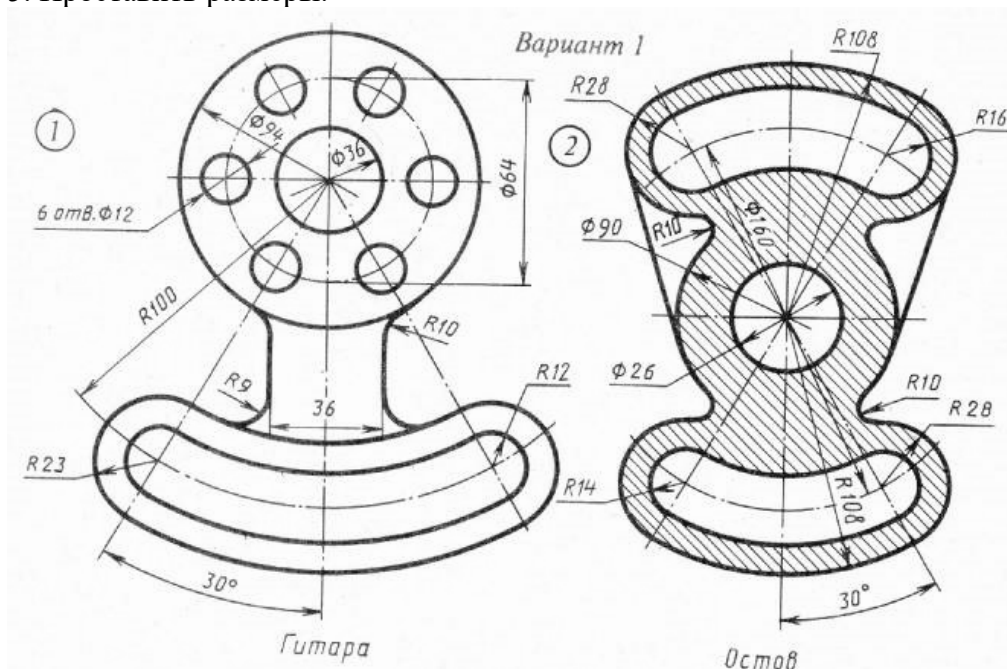


### 3. Заполнение основной надписи.



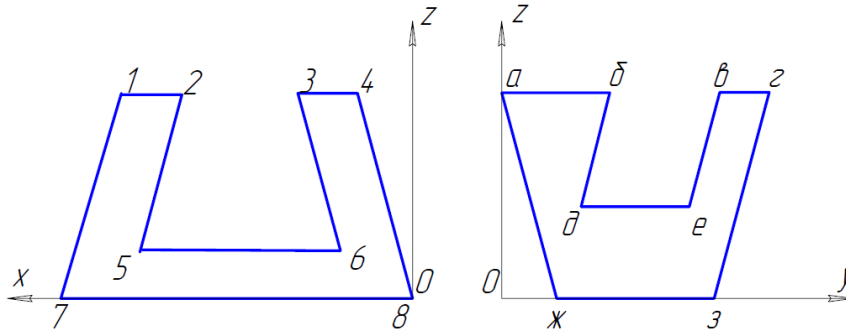
### Задание № 3. Использование инструментов редактирования.

1. Создать два документа-чертежа (перечертить с образцов, определенных номером соответствующего варианта).
2. Подобрать форматы для чертежей (A3 или A4), заполнить основные надписи на форматных рамках – указать название деталей, фамилию студента и преподавателя и др. данные.
3. Вычертить контуры деталей, по возможности применив вспомогательные прямые, точки и различные инструменты редактирования – копирование объектов, осевая симметрия и др.
4. Нанести штриховку (на чертеже № 2).
5. Проставить размеры.



#### Задание № 4. «Операции математического анализа (часть 1).»

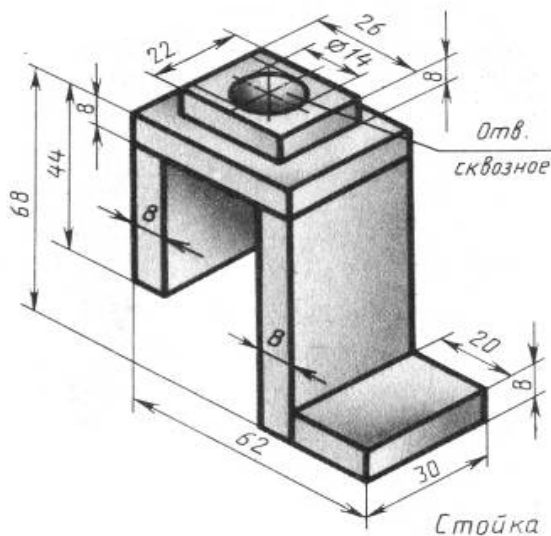
1. На формате А3 построить три вида: вид спереди; вид слева и вид сверху многогранника.



1. Осуществить построение трехмерной модели многогранника.
2. Выполнить самостоятельную проверку правильности выполнения задания, для чего, используя средства автоматического построения основных видов по трехмерной модели, на листе формата А3 построить три вида: вид спереди; вид слева и вид сверху многогранника. Нанести габаритные размеры, заполнить основную надпись.

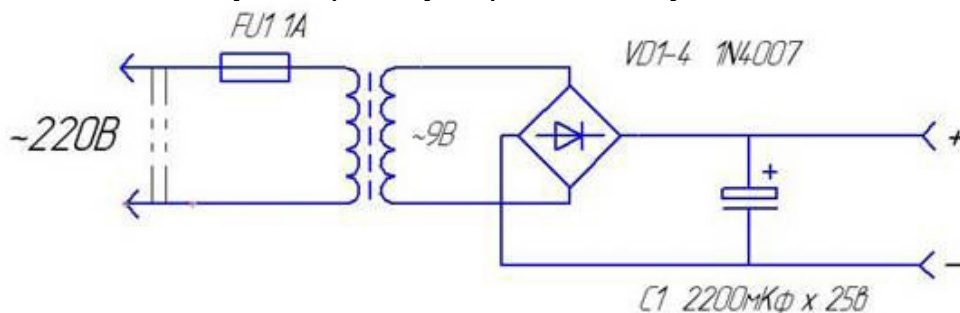
#### Задание № 5. Создание и редактирования сборки.

1. Разбить предлагаемую для построения сборку изделия на отдельные компоненты.
2. Создать каждую из компонент как отдельную трехмерную деталь в КОМПАС-3D.
3. Выполнить сборку изделия, состоящего из деталей, созданных на этапе 2.



#### Задание № 6. Классификация эл.схем. Выполнение эл. схем в САПР

1. Выполнить схему электрическую принципиальную



### **Критерии оценивания ответов на вопросы при защите индивидуальных заданий.**

5 баллов – студент правильно и аккуратно выполнил все задания, показал отличные знания при ответах на вопросы.

4 балла - студент правильно и аккуратно выполнил все задания, показал хорошие знания при ответах на вопросы.

3 балла - студент удовлетворительно выполнил все задания, показал удовлетворительные знания при ответах на вопросы.

2 балла - студент неудовлетворительно выполнил все задания, неудовлетворительно логически строит ответы на вопросы.

0 баллов – студент не выполнил задания, не ответил на поставленные вопросы.

## 2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

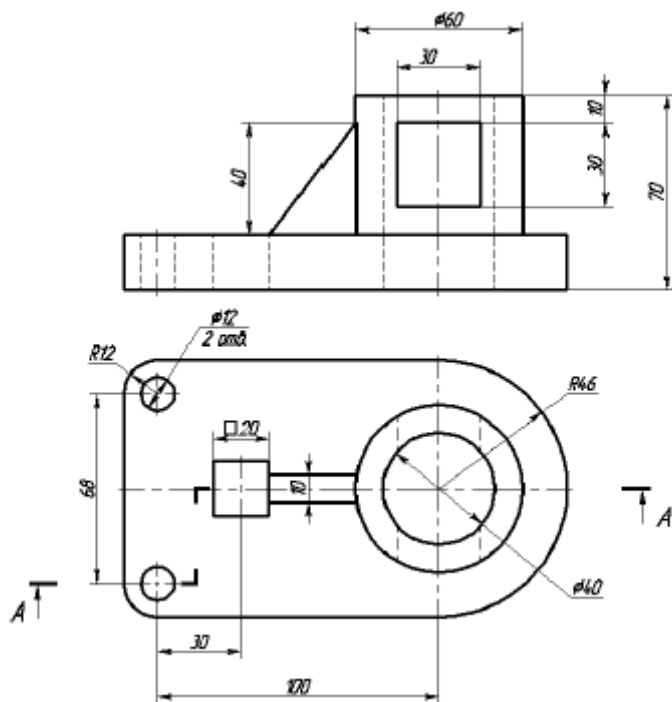
### Список заданий к экзамену

#### Вопросы к экзамену.

1. Методы проецирования.
2. Проецирование точки на две и три плоскости проекций. Прямая. Задание и изображение на чертеже.
3. Взаимное положение двух прямых.
4. Задание плоскости на чертеже.
5. Способы замены плоскостей проекций. Метрические задачи.
6. Позиционные задачи.
7. Поверхности вращения. Гранные поверхности.
8. Точки и линии на поверхности.
9. Основные виды. Их расположение на чертеже.
10. Дополнительные виды. Местные виды.
11. Виды разрезов в зависимости от расположения секущей плоскости.
12. Виды разрезов в зависимости от числа секущих плоскостей.
13. Ступенчатые разрезы. Ломанные разрезы.
14. Сечения. Виды сечений.
15. Совмещение вида и разреза.

#### Задачи к экзамену.

Построить модель и три вида детали. Выполнить разрез А-А.



#### Правила выставления оценки на экзамене.

#### Правила выставления оценки на экзамене.

В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку к ответу дается не менее 1 часа.

По итогам экзамена выставляется одна из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка **«Отлично»** выставляется студенту, который правильно ответил на теоретические вопросы билета, правильно выполнил практическое задание билета, показал отличные знания в рамках учебного материала, ответил на все дополнительные вопросы.

Оценка **«Хорошо»** выставляется студенту, который ответил на теоретические вопросы билета и выполнил практическое задание с небольшими неточностями, показал хорошие знания в рамках учебного материала, ответил на большинство дополнительных вопросов.

Оценка **«Удовлетворительно»** выставляется студенту, который ответил на теоретические вопросы билета и выполнил практическое задание с существенными недостатками, показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала, при ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.

Оценка **«Неудовлетворительно»** выставляется студенту, который при ответе на теоретические вопросы билета и выполнении практического задания продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений, показал неудовлетворительные знания в рамках учебного материала, при ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Оценка **«Неудовлетворительно»** выставляется также студенту, который взял экзаменационный билет, но отвечать отказался.

