

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета радиотехники  
и электроники  
  
В. А. Небольсин /  
31 августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**«Инженерная и компьютерная графика»**

**Направление подготовки** 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

**Профиль** Микроэлектроника и твердотельная электроника

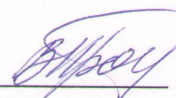
**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 мес.

**Форма обучения:** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2021

Автор программы



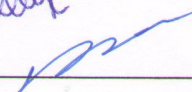
В.Н. Проценко

Зав. кафедрой инженерной  
и компьютерной графики



М.Н. Подоприхин

Руководитель ОПОП



А.В. Арсентьев

**Воронеж 2021**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины:** дать общую геометрическую и графическую подготовку, формирующую способность правильно воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию; научить студентов разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД на современном уровне, с использованием компьютерных информационных технологий.

**1.2. Задачи освоения дисциплины:** изучение геометрических свойств фигур по плоским изображениям; овладение методами построения изображений пространственных форм на плоскости; развитие у студентов логического мышления и пространственного представления геометрических объектов. Овладение ручной и компьютерной техникой черчения; выполнение чертежей, схем и спецификаций согласно ЕСКД и отраслевым стандартам, в том числе с использованием компьютерных информационных технологий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.13 «Инженерная и компьютерная графика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» направлен на формирование следующих компетенций:

**ОПК-3:** 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;

**ОПК-4:** способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать методы графического изображения деталей и узлов; методы поиска, хранения, анализа информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности;
	уметь выполнять эскизы и чертежи деталей (узлов); читать чертежи оригинальных изделий; применять методы поиска, хранения, обработки и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные

	требования информационной безопасности;
	<b>владеть</b> навыками подготовки конструкторско-технологической документации при разработке и оформлении чертежей и эскизов деталей, узлов; составления спецификаций; навыками изображения пространственных объектов на плоских чертежах, используя современные средства поиска, хранения, анализа информации, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.
ОПК-4	<b>знать</b> теорию построения и преобразования чертежей пространственных фигур методом прямоугольного проецирования, понимая и используя принципы работы современных информационных технологий; знать оформление конструкторско-технологической документации для решения задач профессиональной деятельности;
	<b>уметь</b> решать графическим способом задачи, связанные с формой и взаимным расположением пространственных фигур; применять полученные знания и практические навыки для выполнения и чтения технических чертежей; использовать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
	<b>владеть</b> навыками выполнения чертежей и эскизов деталей, элементов узлов конструкций; составления спецификаций, понимая принципы работы современных информационных технологий и используя их для решения задач профессиональной деятельности.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	50	50
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	34	34
<b>Самостоятельная работа</b>	94	94
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+	+
Общая трудоемкость	час	180
	зач. ед.	5
		180
		5

## Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>161</b>	<b>161</b>
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	9	9
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+	+
Общая трудоемкость	час	<b>180</b>
	зач. ед.	<b>5</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Начертательная геометрия	<p>Методы проецирования. Комплексный чертеж точки. Комплексный чертеж прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимная принадлежность точки и прямой. Комплексный чертеж плоскости. Способы задания плоскости. Классификация плоскостей по их положению в пространстве и их свойства. Принадлежность точки и прямой плоскости. Позиционные задачи: параллельность прямой и плоскости, взаимно параллельные плоскости, пересечение плоскостей, пересечение прямой с плоскостью и определение видимости прямой относительно плоскости.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Цели и задачи курса НГ. Определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона его к плоскостям проекций. Следы прямой. Взаимное расположение прямых.</p> <p>Следы плоскости. Главные линии плоскости. Метрические свойства прямоугольных проекций. Взаимная перпендикулярность прямой и плоскости, плоскостей. Способы преобразования проекций. Способ замены плоскостей проекций. Поверхность. Образование и задание поверхности. Определитель поверхности. Классификация поверхностей.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Способ плоскопараллельного перемещения. Способ вращения. Применение способов преобразования комплексного чертежа к решению позиционных и метрических задач. Позиционные задачи на поверхности: сечение поверхности плоскостью, пересечение прямой с поверхностью.</p>	6	10	30	46
2	Инженерная графика	<p>Виды, разрезы, сечения. Основные требования к чертежам. Разъемные и неразъемные соединения. Рабочие чертежи и эскизы деталей. Сборочные чертежи. Спецификация.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Изображения и обозначения элементов деталей. Содержание сборочных чертежей, размеры, допускаемые условности и упрощения. Изучение ГОСТ 2.101-68* «Виды изделий», ГОСТ 2.102-68* «Виды и комплектность конструкторской документации», ГОСТ 2.108-68* «Спецификация», ГОСТ 2.109-73 «Основные требования к чертежам»</p>	10	16	34	60
3	Компьютерная графика	<p>Понятие о компьютерной графике: геометрическое моделирование и его задачи, графические объекты, примитивы и их атрибуты, применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей, решение задач геометрического моделирования.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Оконные функции, операции над графическими объектами.</p>	-	8	30	38
<b>Контроль</b>						<b>36</b>
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>34</b>	<b>94</b>	<b>180</b>

## заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Начертательная геометрия (НГ)	Методы проецирования. Комплексный чертёж точки. Комплексный чертёж прямой. <i>Самостоятельное изучение.</i> Положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимная принадлежность точки и прямой. Определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона его к плоскостям проекций. Следы прямой. Взаимное расположение прямых. Комплексный чертёж плоскости. Способы задания плоскости. Классификация плоскостей по их положению в пространстве и их свойства. Принадлежность точки и прямой плоскости. Позиционные задачи: параллельность прямой и плоскости, взаимно параллельные плоскости, пересечение плоскостей, пересечение прямой с плоскостью и определение видимости прямой относительно плоскости. Следы плоскости. Способы преобразования проекций. Поверхность. Образование и задание поверхности. Позиционные задачи на поверхности: сечение поверхности плоскостью, пересечение прямой с поверхностью.	4	-	50	54
2	Инженерная графика (ИГ)	Виды, разрезы, сечения. Основные требования к чертежам. Разъемные и неразъемные соединения. Рабочие чертежи и эскизы деталей. Сборочные чертежи. Спецификация. <i>Самостоятельное изучение.</i> Изображения и обозначения элементов деталей. Содержание сборочных чертежей, размеры, допускаемые условности и упрощения. Изучение ГОСТ 2.101-68* «Виды изделий», ГОСТ 2.102-68* «Виды и комплектность конструкторской документации», ГОСТ 2.108-68* «Спецификация», ГОСТ 2.109-73 «Основные требования к чертежам».	2	2	50	54
3	Компьютерная графика (КГ)	<i>Самостоятельное изучение.</i> Понятие о компьютерной графике: геометрическое моделирование и его задачи, графические объекты, примитивы и их атрибуты, применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей, решение задач геометрического моделирования. Оконные функции, операции над графическими объектами.	-	2	61	63
<b>Контроль</b>						<b>9</b>
<b>Итого</b>			<b>6</b>	<b>4</b>	<b>161</b>	<b>180</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 1 семестре.

Примерная тематика курсового проекта: «Крепежные детали и соединения». Каждый студент получает индивидуальное задание на курсовой проект.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- произвести расчет болтового, шпилечного и винтового соединений;
- произвести расчет клепаного соединения;
- составление спецификации;
- практическое применение правил изображения и обозначения наиболее распространенных элементов.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

Учебным планом по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» не предусмотрено выполнение контрольных работ.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	знать методы графического изображения деталей и узлов; методы поиска, хранения, анализа информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять эскизы и чертежи деталей (узлов); читать чертежи оригинальных изделий; применять методы поиска, хранения, обработки и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности;	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками подготовки конструкторско-технологической документации при разработке и оформлении чертежей и эскизов деталей, узлов; составления спецификаций; навыками изображения пространственных объектов на плоских чертежах, используя современные средства поиска, хранения, анализа информации, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	знать теорию построения и преобразования чертежей пространственных фигур методом прямоугольного проецирования, понимая и используя принципы работы современных информационных технологий; знать оформление конструкторско-технологической документации для решения задач профессиональной деятельности;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь решать графическим способом задачи, связанные с формой и взаимным расположением пространственных фигур; применять полученные знания и практические навыки для выполнения и чтения технических чертежей; использовать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками выполнения чертежей и эскизов деталей, элементов узлов конструкций; составления спецификаций, понимая	Решение прикладных задач в конкретной предметной области,	Выполнение работ в срок, предусмотрен-	Невыполнение работ в срок, предусмотрен-

принципы работы современных информационных технологий и используя их для решения задач профессиональной деятельности.	выполнение плана работ по разработке курсового проекта	решенный в рабочих программах	решенный в рабочих программах
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения, в 1 семестре для заочной формы обучения по системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

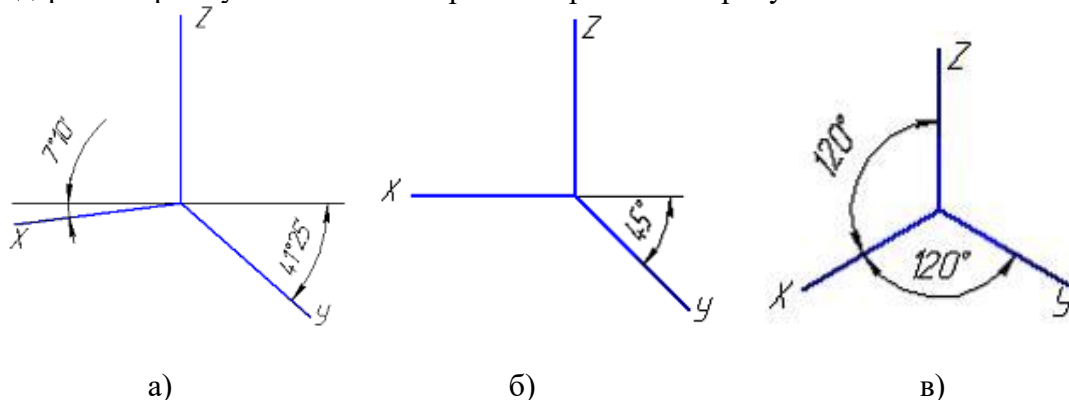
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-3	знать методы графического изображения деталей и узлов; методы поиска, хранения, анализа информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности;	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
	уметь выполнять эскизы и чертежи деталей (узлов); читать чертежи оригинальных изделий; применять методы поиска, хранения, обработки и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками подготовки конструкторско-технологической документации при разработке и оформлении чертежей и эскизов деталей, узлов; составления спецификаций; навыками изображения пространственных объектов на плоских чертежах, используя современные средства поиска, хранения, анализа информации, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	знать теорию построения и преобразования чертежей пространственных фигур методом прямоугольного проецирования, понимая и используя принципы работы современных информационных технологий; знать оформление конструкторско-технологической документации для решения задач профессиональной деятельности;	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
	уметь решать графическим способом задачи, связанные с формой и взаимным расположением пространственных фигур; применять полученные знания и практические навыки для выполнения и чтения технических чертежей; использовать принципы работы современных информационных технологий	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;					
	<b>владеть</b> навыками выполнения чертежей и эскизов деталей, элементов узлов конструкций; составления спецификаций, понимая принципы работы современных информационных технологий и используя их для решения задач профессиональной деятельности.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Оси стандартной прямоугольной изометрии изображены на рисунке...



2. Формат с размерами  $210 \times 297$  по ГОСТ 2.301-68 обозначают...

- а) А3; б) А5; в) А2; г) А4: д) А0.

3. Толщина сплошной основной линии выбирается по ГОСТ 2.303-68 в диапазоне ... в мм.

- а) 0,8 - 1,2; б) 0,5 - 1,4; в) 0,1 - 1,0; г) 0,5 - 1,0; д) 0 - 0,4.

4. Видом по ГОСТ 2.305-68 является ...

- а) все то, что изображено на чертеже  
 б) изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета;  
 в) любое изображение предмета, выполненное с помощью чертежных инструментов;  
 г) любое изображение предмета на листе бумаги.

5. При выполнении разреза на чертеже показывают всё то, что расположено ...

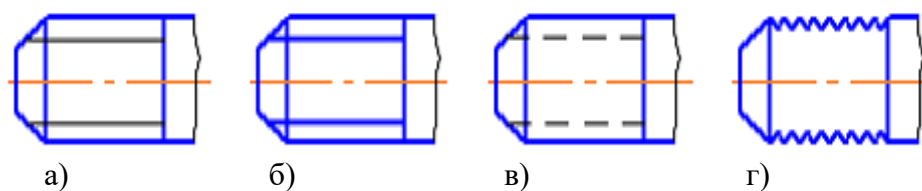
- а) за секущей плоскостью;  
 б) в секущей плоскости и находится перед ней;  
 в) в секущей плоскости и находится за ней;  
 г) в секущей плоскости.

6. Сечения подразделяют на ...

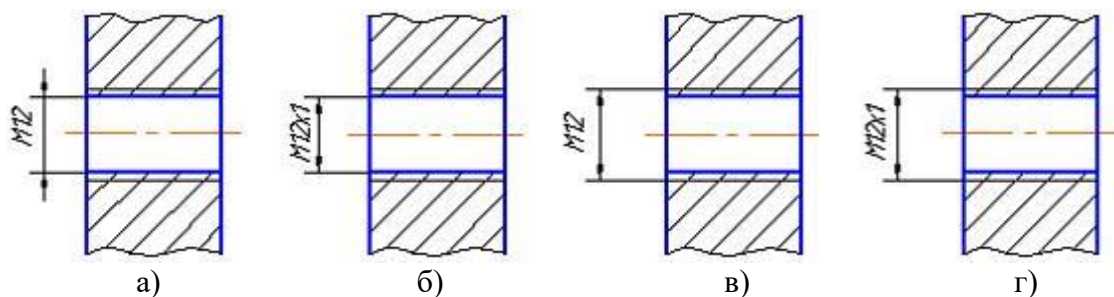
- а) главные и основные;  
 б) дополнительные и главные;  
 в) основные и дополнительные;  
 г) наложенные и вынесенные;  
 д) местные и главные;



7. Правильное изображение наружной резьбы дано на рисунке...



8. Правильно обозначена метрическая резьба с мелким шагом на рисунке ...



9. Из перечисленных ниже соединений разъемным является ...

- а) соединение паяное;
- б) соединение шлицевое;
- в) соединение заклепками;
- г) соединение сварное.

10. Какое это соединение?

- а) паяное;
- б) клеевое;
- в) сварное;
- г) шпоночное;
- д) шлицевое.



11. Из перечисленных ниже соединений неразъемным является ...

- а) соединение шлицевое;
- б) соединение штифтовое;
- в) соединение заклепками;
- г) соединение резьбовое.

## 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Нахождение недостающей проекции точки и прямой, принадлежащих плоскости.
2. Построение следов плоскости

Пример задания на тему: **Прямая и точка в плоскости. Взаимно пересекающиеся плоскости**

### Графическая работа 1.

Построить недостающую проекцию точки принадлежащей плоскости  $\alpha(ABC)$ . Построить следы плоскости  $\alpha(ABC)$ . Составить алгоритм решения задачи на построение недостающей проекции точки D. Данные взять из табл. 1.

### Графическая работа 2.

Построить проекции линий пересечения плоскостей  $\alpha(ABC)$  и  $\beta(FMN)$  и показать их видимость. Построить в прямоугольной диметрической проекции линию пересечения плоскостей и плоскость  $\alpha(ABC)$ . Данные взять из табл. 1.

Таблица 1

Данные для выполнения графических работ 1 и 2

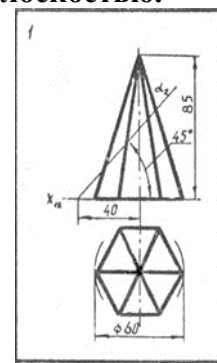
Вариант	Координаты точек	A	B	C	F	M	N	D
1	X	160	65	110	15	60	40	50
	Y	70	75	20	0	25	0	
	Z	75	65	10	0	0	15	35

3. Нахождение линии пересечения двух плоскостей.
4. Построение аксонометрической проекции пересекающихся плоскостей.
5. Определение точки пересечения прямой с плоскостью.
6. Пересечение геометрической фигуры с секущей плоскостью.

Пример задания на тему: **Пересечение поверхности плоскостью.**

**Графическая работа.**

Построить три проекции сечения тела плоскостью  $\alpha$  и натуральную величину фигуры сечения. Построить аксонометрическую проекцию усеченной части тела.

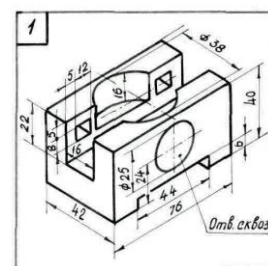


7. Построение линии пересечения поверхностей.
8. Определение видимости геометрических фигур.
9. Нахождение недостающих проекций точки и прямой принадлежащих поверхности.
10. Нахождение точки пересечения прямой с геометрической фигурой.
11. По двум заданным проекциям детали построить третий вид.
12. Нахождение точки пересечения прямой с геометрической фигурой.
13. Выполнить простой разрез детали.

Пример задания на тему: **Построение видов и простых разрезов**

**Графическая работа.**

По аксонометрической проекции построить три основных вида изделия, выполнив необходимые простые разрезы. На чертеже проставить размеры.



14. Выполнить сложный разрез детали.
15. Выполнить сечение на детали.
16. Изображение болтового и шпилечного соединения.
17. Изображение сварного, паяного и клеевого соединения.
18. Выполнить эскиз детали.
19. Выполнить рабочий чертеж детали.
20. Выполнить аксонометрическую проекцию детали.

21. Выполнить чертеж зубчатого колеса.
22. Выполнить сборочный чертеж узла.
23. Выполнить фрагмент схемы электрической принципиальной.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Построить геометрическую фигуру по заданным размерам.
2. Построить проекции точки по заданным координатам.
3. Способом преобразования плоскостей проекций найти натуральную величину основания многогранника.
4. Нахождение способом преобразования плоскостей проекций расстояния и углы между ребрами, гранями многогранника.
5. Нахождение натуральной величины сечения при сечении поверхности плоскостью.
6. Построение аксонометрической проекции геометрической фигуры заданных размеров.
7. Построение развертки геометрической фигуры заданных размеров.
8. Построение линии пересечения поверхностей.
9. Построение развертки многогранника.
10. Построение развертки поверхностей вращения.
11. По двум проекциям детали выполнить третью.
12. Выполнить сложный разрез на чертеже детали.
13. Выполнить чертеж резьбового соединения.
14. Выполнить расчет болтового соединения деталей.
15. Выполнить расчет шпилечного соединения деталей.
16. Выполнить расчет винтового соединения деталей.
17. Выполнить расчет и чертеж зубчатого колеса.
18. Провести обмер и выполнить эскиз детали.
19. Выполнить по чертежу общего вида чертеж детали.
20. Проставить размеры на чертеже детали.

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Предмет инженерной и компьютерной графики. Цели и задачи, которые изучают в этом курсе.
2. Методы проецирования: центральное, параллельное и ортогональное. Основные свойства параллельного проецирования.
3. Эпюр Монжа. Прямоугольные координаты точки. Комплексный чертеж точки в разных четвертях пространства.
4. Прямая на комплексном чертеже. Прямые общего и частного положения. Следы прямой.
5. Ортогональная проекция плоскости. Различные способы задания плоскости на эюре Монжа. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Следы плоскости.
6. Прямые особого положения в плоскости (горизонталь, фронталь, профильная).

7. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения.
8. Взаимное положение прямых в пространстве.
9. Взаимно параллельные прямая линия и плоскость, две плоскости.
10. Принадлежность точки линии. Принадлежность точки плоскости и поверхности. Принадлежность линии поверхности.
11. Пересечение прямой и проецирующей плоскости.
12. Пересечение плоскости общего положения с проецирующей плоскостью.
13. Пересечение прямой с плоскостью общего положения.
14. Пересечение двух плоскостей общего положения.
15. Теорема о проецировании прямого угла.
16. Способы преобразования плоскостей проекций. Способ замены плоскостей проекций.
17. Многогранники. Основные определения. Пересечение многогранника плоскостью, пересечение многогранника с прямой.
18. Виды поверхностей и их образование.
19. Пересечение поверхности плоскостью.
20. Пересечение прямой с поверхностью, поверхностей.
21. Изображения. Виды. Основные правила выполнения.
22. Изображения. Разрезы. Основные правила выполнения.
23. Изображения. Сечения. Основные правила выполнения.
24. Соединения разъемные и неразъемные. Их изображение и условное обозначение на чертежах.
25. Изображение резьбы. Виды резьб. Изображение и обозначение.
26. Эскизы и рабочие чертежи детали. Основные правила выполнения.
27. Сборочный чертеж и спецификация.
28. Виды и типы схем. Схемы электрические. Правила их выполнения.

#### **7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по билетам, каждый билет содержит 1 вопрос и две задачи. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 4 балла, каждая задача оценивается в 8 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 10 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

При получении оценок «Отлично», «Хорошо» и «Удовлетворительно» требуемые в рабочей программе знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на промежуточном этапе считаются достигнутыми.

**ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

**ПО ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

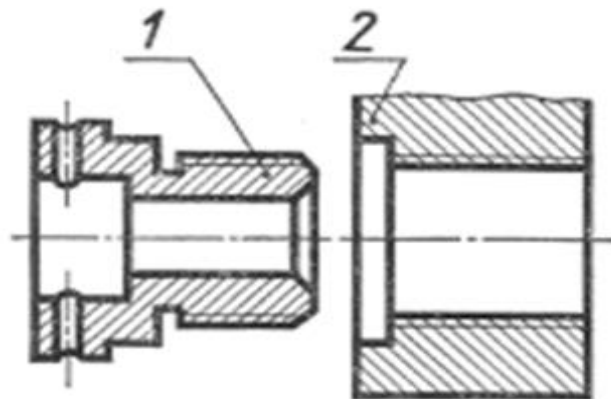
1. Комплексный чертеж прямой. Прямые общего положения. Их изображение на чертеже и свойства.

2. РЕШИТЬ ЗАДАЧУ:

Построить три проекции линии пересечения поверхности пирамиды плоскостью ( $\alpha$  перпендикулярна  $\Pi_2$ ).



3. Изобразить детали 1 и 2 с резьбой в собранном виде.



Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

< \_\_\_\_\_ > **20** \_\_\_\_\_ г.

## 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Начертательная геометрия	ОПК-3, ОПК-4	Тесты, устный опрос, домашние графические работы, требования к курсовому проекту, экзамен
2	Инженерная графика	ОПК-3, ОПК-4	Тесты, устный опрос, домашние графические работы, требования к курсовому проекту, экзамен
3	Компьютерная графика	ОПК-3, ОПК-4	Тесты, устный опрос, домашние графические работы, требования к курсовому проекту, экзамен

### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## 8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии: учеб. пособие / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский; под ред. В.О. Гордона. - 27-е изд., стереотип. - М.: Высш. шк., 2007. – 272 с.

2. Сборник задач и упражнений по начертательной геометрии и инженерной графике [Электронный ресурс]: учеб. пособие. / А. В. Кузовкин [и др.] –

Электрон. текстовые, граф. дан. (22,3 Мб). - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015.

3. Сборник тестовых задач для самостоятельной подготовки по начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. А. Филиппов [и др.]. - Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2000. - 81 с.

4. Лагерь, А.И. Инженерная графика: учебник / А. И. Лагерь. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2006. – 335 с.

5. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение: Учебник / А. А. Чекмарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2006. – 471 с.

6. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение [Текст]: учебник / Чекмарев А. А. – М.: Инфра-М, 2018. - 394 с.

7. Выполнение схем электрических принципиальных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Семькин В. Н. [и др.]; ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. графики, конструирования и информ. технологий в пром. дизайне. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2017 - 80 с.

8. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учеб. пособие / В. С. Левицкий. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2004.

9. Федоренко, В.А. Справочник по машиностроительному черчению / В. А. Федоренко, А. И. Шошин. - 16-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2007. – 416с.

10. 136-2012 Геометрические основы черчения: Методические указания и задания по машиностроительному черчению для студентов всех технических направлений очной и заочной форм обучения / Каф. графики, конструирования и информационных технологий в промышленном дизайне; Сост.: А. В. Кузовкин, А. В. Бесько, В. Н. Семькин, В. Н. Проценко, Ю. С. Золототрубова, Т. П. Кравцова. - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 34 с.

11. Альбом чертежей для детализования: Методические указания для студентов всех специальностей очной формы обучения / Каф. начертательной геометрии и машиностроительного черчения; Сост.: А. В. Бесько, В. Н. Проценко, Ю. С. Золототрубова. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 133 с.

12. 113-2011 Методические указания и задания по проекционному черчению для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]. Ч.1 / Каф. начертательной геометрии и машиностроительного черчения; Сост.: В. В. Ковалев, А. В. Бесько, В. Н. Семькин, Т. П. Кравцова и др. - Электрон. текстовые, граф. дан. (13,3 Мбайт). - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011.

13. 114-2011 Методические указания и задания по проекционному черчению для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]. Ч.2 / Каф. начертательной геометрии и машиностроительного черчения; Сост.: В. В. Ковалев, А. В. Бесько, В. Н. Семькин, Т. П. Кравцова и др. - Электрон. текстовые, граф. дан. (13,3 Мбайт). - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011.

14. 115-2011 Методические указания и задания по проекционному черчению для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]. Ч.3 / Каф. начертательной геометрии и машиностроительного черчения; Сост.: В. В. Ковалев, А. В. Бесько, В. Н. Семькин, Т. П. Кравцова и др. - Электрон. текстовые, граф. дан. (13,3 Мбайт). - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011.

15. Бесько, А. В. Проектирование деталей с элементами зубчатых зацеплений [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / А. В. Бесько, А. В. Кузовкин. - Электрон. текстовые, граф. дан. (11,8 Мбайт). - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 1 файл. - 30-00.

16. 135-2012 Выполнение чертежей паяных и клеевых соединений: Методические указания к выполнению графической работы по инженерной графике для студентов всех технических направлений очной и заочной форм обучения / Каф. графики, конструирования и информационных технологий в промышленном дизайне; Сост.: А. В. Кузовкин, М. Н. Подопряхин, В. Н. Семькин, А. В. Бесько, Т. П. Кравцова, В. Н. Проценко. - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 22 с.

17. 289-2013 Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей: Методические указания к выполнению графических работ по дисциплине "Инженерная графика и машиностроительное черчение" для студентов всех направлений и всех форм обучения / Каф. графики, конструирования и информационных технологий в промышленном дизайне; Сост.: В. Н. Семькин, И. Н. Касаткина, В. Н. Проценко, Ю. С. Золототрубова. - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 37 с.

18. 134-2012 Неразъемные соединения: Методические указания и задания по машиностроительному черчению для студентов технических профилей всех форм обучения / Каф. графики, конструирования и информационных технологий в промышленном дизайне; Сост.: А. В. Кузовкин, М. Н. Подопряхин, Е. А. Балаганская, А. В. Бесько, Т. П. Кравцова, В. Н. Проценко. - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 42 с.



## **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, Компас 3D V14  
(частичное выполнение чертежей на практических занятиях).  
Образовательный портал ВГТУ – <https://old.education.cchgeu.ru>.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
2. Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения практических занятий.
3. Плакаты, макеты, раздаточный материал (комплекты деталей, сборочных единиц, детализировочных карт), контролирующие карты усвоения разделов дисциплины.

## **10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета различных соединений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию обо всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта студенты должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта. Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобще-

	ния; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
Практические занятия	Выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии; выполнение домашних заданий и расчетов; работа над темами для самостоятельного изучения.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реа- лизацию ОПОП
1			
2			
3			
4			