

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

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ФРТЭ  
 Небольсин В.А.  
«16» декабря 2022 г.

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

**Направление** 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

**Профиль** Биотехнические и медицинские аппараты и системы

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная/заочная

**Нормативный срок обучения** 4года/4 года 11 месяцев

**Год начала подготовки** 2023

Автор программы



/Кравцова Т.П. /

Заведующий кафедрой инженерной и компьютерной графики



/Подоприхин М.Н./

Руководитель ОПОП



/Новикова Е.И./

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели дисциплины

Дать общую геометрическую графическую подготовку, формирующую способность правильно воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию.

### Задачи освоения дисциплины

Освоить основы начертательной геометрии и инженерной графики, ГОСТы ЕСКД, геометрическое моделирование деталей и сборочных единиц, рабочие чертежи деталей, сборочный чертеж и спецификацию изделия. Освоить современные программные продукты для решения конструкторских и технологических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-4- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5 - Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие Сформированность компетенции
ОПК-4	<b>Знать</b> основы инженерной и компьютерной графики, ГОСТов ЕСКД и других нормативных технических документов.
	<b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять конструкторскую и технологическую документацию.
	<b>Владеть</b> современными программными продуктами для решения конструкторских и технологических задач
ОПК-5	<b>Знать</b> основы инженерной и компьютерной графики, правила разработки текстовой документации в соответствии с ГОСТами
	<b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять конструкторскую, технологическую и текстовую документацию.
	<b>Владеть</b> современными программными продуктами для решения конструкторских, технологических задач и оформление текстовых документов в соответствии с нормативными требованиями.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	90	90
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы	144	144
з.е.	4	4

##### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	12	12
В том числе:		
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	128	128
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации –зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы	144	144
з.е.	4	4

#### 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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Эпюр Монжа	Методы проецирования. Проецирование точки на две и три плоскости проекции. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости. Следы прямой, плоскости. Точка и прямая в плоскости. Положение плоскости в пространстве. Главные линии плоскости.	4	2	4	14	24
2	Поверхности	Определитель поверхности. Очерк и каркас. Точка и линия на поверхности. Аксонометрические проекции поверхностей. Прямоугольная изометрия и диметрия.	4	2	4	14	24
3	Позиционные и метрические задачи	Относительное положение прямой и плоскости, прямой и поверхности; пересечение поверхности плоскостью. Перпендикулярность прямой и плоскости. Определение кратчайшего расстояния между точкой и прямой, натуральной величины сечения поверхности плоскостью. Метод замены плоскостей проекций.	4	2	4	14	24
4	Проекционное черчение. Схемы.	Изображения: виды – основные, местные, дополнительные. Разрезы: простые и сложные. Сечения: вынесенные и наложенные. Виды и типы схем. Схемы электрические принципиальные.	2	4	2	16	24
5	Соединения деталей	Виды соединения деталей: разъемные и неразъемные. Обозначения на чертеже. Резьбовые соединения.	2	4	2	16	24
6	Компьютерная графика	Технологии подготовки и выполнение чертежей и схем в графическом редакторе.	2	4	2	16	24
ИТОГО			18	18	18	90	144

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
2 семестр							
1	Эпюр Монжа	Методы проецирования. Проецирование точки на две и три плоскости проекции. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости. Следы прямой, плоскости. Точка и прямая в плоскости. Положение плоскости в пространстве. Главные линии плоскости.	1	-	1	22	24

2	Поверхности	Определитель поверхности. Очерк и каркас. Точка и линия на поверхности. Аксонометрические проекции поверхностей. Прямоугольная изометрия и диметрия.	1	-	1	22	24
3	Позиционные и метрические задачи	Относительное положение прямой и плоскости, прямой и поверхности; пересечение поверхности плоскостью. Перпендикулярность прямой и плоскости. Определение кратчайшего расстояния между точкой и прямой, натуральной величины сечения поверхности плоскостью. Метод замены плоскостей проекций.	-	-	2	22	24
4	Проекционное черчение. Схемы.	Изображения: виды – основные, местные, дополнительные. Разрезы: простые и сложные. Сечения: вынесенные и наложенные. Виды и типы схем. Схемы электрические принципиальные. Виды соединений деталей.	-	-	2	20	22
5	Соединения деталей	Виды соединения деталей: разъемные и неразъемные. Обозначения на чертеже. Резьбовые соединения.	-	2	-	22	24
6	Компьютерная графика	Технологии подготовки и выполнение чертежей и схем в графическом редакторе.	-	-	2	20	22
ИТОГО			2	2	8	128	140

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Непрерывный ввод объекта.

Лабораторная работа №2. Выполнение проекций детали (виды, разрезы, сечения). Простановка размеров.

Лабораторная работа №3. Особенности объемного моделирования в системе «Компас». Выполнение аксонометрической проекции детали.

Лабораторная работа №4. Детализация сборочного чертежа. Выполнение чертежа одной из входящих деталей.

Лабораторная работа №5. Построение диаграмм.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения.

Студенты выполняют курсовой проект по теме «Технологии выполне-

ния и чтения чертежей и схем».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- закрепления, расширения и углубления теоретических знаний;
- приобретение практических навыков использования системных методов при решении практических задач, связанных с проектированием;
- изучение и овладение навыками использования современных информационных технологий проектирования.

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

### 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»;

«неаттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Неаттестован
ОПК-4	<b>Знать</b> основы инженерной и компьютерной графики, ГОСТов ЕСКД и других нормативных технических документов.	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, ответы на теоретические вопросы при защите домашних графических работ.	Выполнение домашних графических работ, входящих в курсовой проект в срок, предусмотренный в рабочей программе.	Невыполнение графических работ в срок.
	<b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять конструкторскую и технологическую документацию.	Решение стандартных практических задач.	Выполнение домашних графических работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение графических работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	<b>Владеть</b> современными программными продуктами для решения конструкторских и технологических задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана графических работ	Выполнение домашних графических работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение графических работ в срок.
ОПК-5	<b>Знать</b> основы инженерной и компьютерной графики, правила разработки текстовой документации в соответствии с ГОСТами	Активная работа на практических занятиях, ответы на теоретические вопросы при защите домашних графических работ и использование графического редактора для их выполнения.	Выполнение домашних графических работ в срок, предусмотренный в рабочей программе.	Невыполнение графических работ в срок.
	<b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять конструкторскую, технологическую и текстовую документацию.	Решение стандартных практических задач, в том числе, используя графический редактор.	Выполнение домашних графических работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение графических работ в срок.
	<b>Владеть</b> современ-	Решение прикладных кон-	Выполнение домашних	Невыполнение

ными программными продуктами для решения конструкторских, технологических задач и оформление текстовых документов в соответствии с нормативными требованиями.	структурных задач, используя графический редактор.	графических работ в срок, предусмотренный в рабочей программе, используя графический редактор.	графических работ в срок.
---	--	--	---------------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	4-5 баллов	3 балла	Неуд
ОПК-4,	<b>Знать</b> основы инженерной и компьютерной графики, ГОСТов ЕСКД и других нормативных технических документов.	Три теоретических вопроса и выполнение эскиза детали с натурой на зачете с оценкой. Вопросы по чертежам, входящим в курсовой проект.	Эскиз выполнен правильно: использовано минимальное, но достаточное количество изображений, правильно нанесены размеры, ответы на 2 (четыре балла) – на 3 вопроса (пять баллов). Курсовой проект: самостоятельно выполненные чертежи, их качество и правильные ответы по чертежам.	При выполнении эскиза допущены ошибки в выборе главного изображения и в простановке размеров, правильных ответов – минимум два. Курсовой проект: ошибки при выполнении чертежей, учет качества их выполнения и слабое усвоение инженерной графики	Грубые ошибки при выполнении изображений детали и в нанесении размеров. Правильных ответов на вопросы нет. Курсовой проект: чертежи не выполнены.
	<b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять конструкторскую и технологическую документацию.	Решение стандартных практических задач	Принято оптимальное – минимальное, но достаточное количество изображений при выполнении эскиза детали, правильно нанесены размеры.	Главное изображение детали выбрано неверно, при выполнении разрезов и сечений – ошибки.	Не сформировано умение к самостоятельному выполнению изображений детали.
	<b>Владеть</b> современными программными продуктами для решения конструкторских и технологических задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выбраны оптимальные варианты решения конструкторских задач с применением программного продукта. Наличие комплекта чертежей, выполненных на лабораторных работах.	Продемонстрирован верный ход решения некоторых задач в течение длительного времени. Чертежи, выполненные на лабораторных работах с ошибками.	Не владеет программными продуктами. Нет комплекта чертежей к лабораторным работам.
ОПК-5	<b>Знать</b> основы инженерной и компьютерной графики,	Три теоретических вопроса и выполнение эски-	Эскиз выполнен правильно: использовано мини-	При выполнении эскиза допущены ошибки в выборе	Грубые ошибки при выполнении изображений де-

правила разработки текстовой документации в соответствии с ГОСТами	за детали с натуры в графическом редакторе	мальное, но достаточное количество изображений, правильно нанесены размеры, ответы на 2 (четыре балла) – на 3 вопроса (пять баллов).	главного изображения и в простановке размеров, правильных ответов – минимум два.	тали и в нанесении размеров. Правильных ответов на вопросы нет.
<b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять конструкторскую, технологическую и текстовую документацию.	Выполнение практических задач и текстовых документов в графическом редакторе.	Принято оптимальное – минимальное, но достаточное количество изображений при выполнении эскиза детали, правильно нанесены размеры.	Главное изображение детали выбрано неверно, при выполнении разрезов и сечений – ошибки.	Не сформировано умение к самостоятельному выполнению изображений детали в графическом редакторе.
<b>Владеть</b> современными программными продуктами для решения конструкторских, технологических задач и оформление текстовых документов в соответствии с нормативными требованиями.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области в графическом редакторе.	Выбраны оптимальные варианты решения конструкторских задач с применением программного продукта.	Продемонстрирован верный ход решения некоторых задач в течение длительного времени.	Не владеет программными продуктами.

## 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. Фронтальная проекция точки А обозначается цифровым индексом

а) цифрой 3; б) цифрой 1; в) цифрой 2; г) цифрой 4.

#### 2. Отрезок прямой при прямоугольном проецировании проецируется в точку при условии:

а) если эта прямая находится под углом  $45^\circ$  к плоскости проекций;

б) если эта прямая проходит через центр проецирования;

в) перпендикулярности этой прямой плоскости проекций;

г) параллельности этой прямой плоскости проекций.

#### 3. Плоскость, на которой получают изображение геометрического объекта, называют...

а) плоскостью изображений;

б) плоскостью проекций;

в) плоскостью отображений;

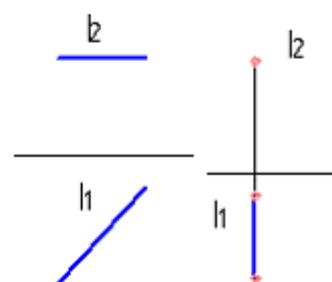
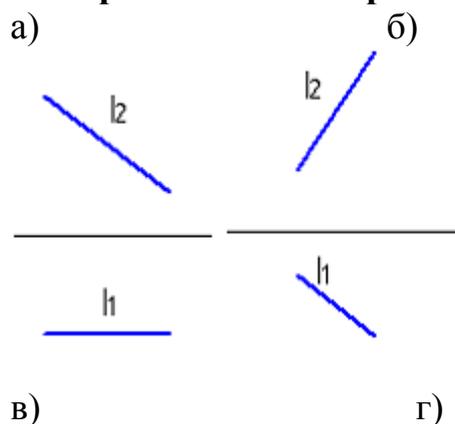
г) плоскостью чертежа.

#### 4. Горизонтальная плоскость уровня располагается

а) параллельно оси X; б) перпендикулярно оси Z;

в) перпендикулярно оси X; г) параллельно оси Z.

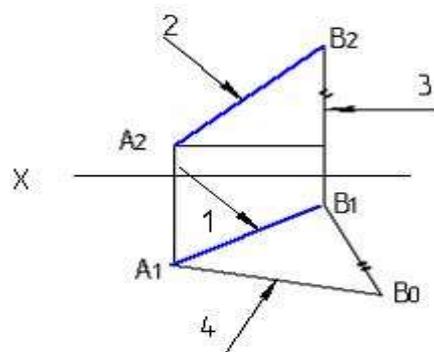
**5. Горизонтальная прямая уровня изображена на рисунке**



**6. Для определения точки пересечения прямой и плоскости общего положения необходимо**

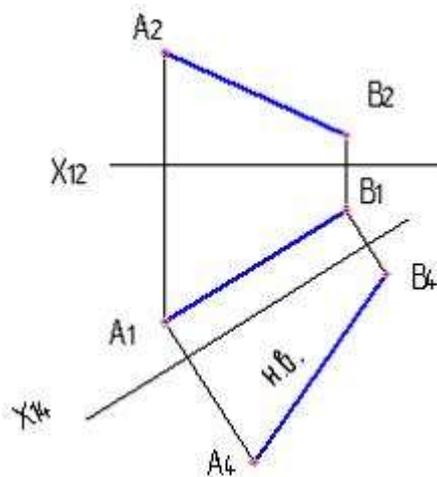
- определить ее как точку пересечения проекций заданной прямой с проекцией одной из линий, задающих плоскость;
- использовать две вспомогательные секущие плоскости;
- использовать способ сфер;
- определить ее расположение относительно плоскостей проекций.

**7. Натуральная величина отрезка АВ указана на рисунке цифрой**



- а) 3; б) 4; в) 1; г) 2.

**8. Натуральная величина отрезка АВ определена способом...**

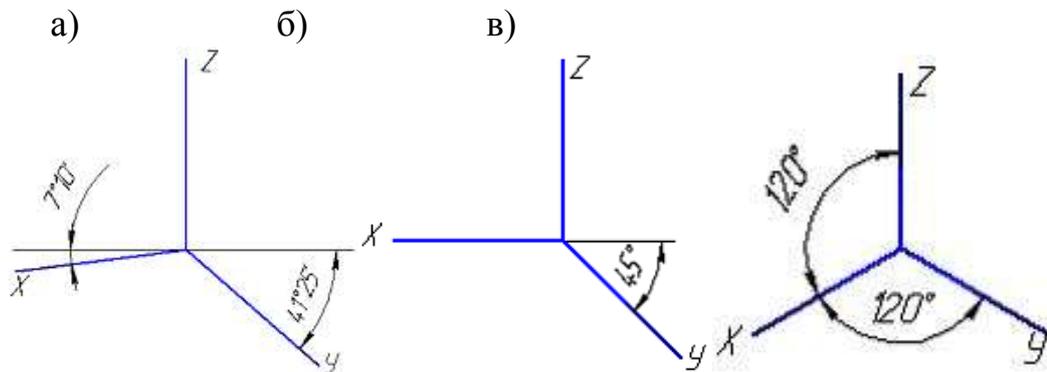


- а) вращения вокруг проецирующей прямой;
- б) замены плоскостей проекций;
- г) плоско-параллельного перемещения;
- д) прямоугольного треугольника.

**9. Аксонометрия называется прямоугольной, если направление проецирования...**

- а) параллельно плоскости проекций;
- б) не перпендикулярно плоскости проекций;
- в) перпендикулярно плоскости проекций;
- г) имеет угол  $45^\circ$  к плоскости проекций.

**10. Оси стандартной прямоугольной изометрии изображены на рисунке**



**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Формат с размерами 210 – 297 по ГОСТ 2.301-68 обозначают...**

- а) А3; б) А5; в) А2; г) А4; д) А0.

**2. 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.

**3. 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.

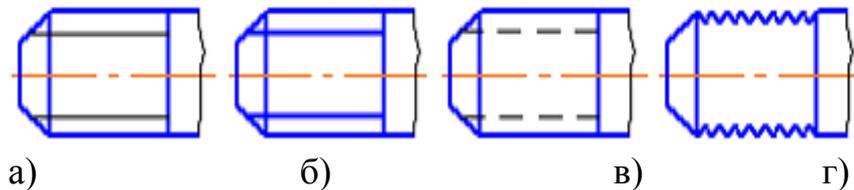
**4. При выполнении разреза на чертеже показывают то, что расположено ...**

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

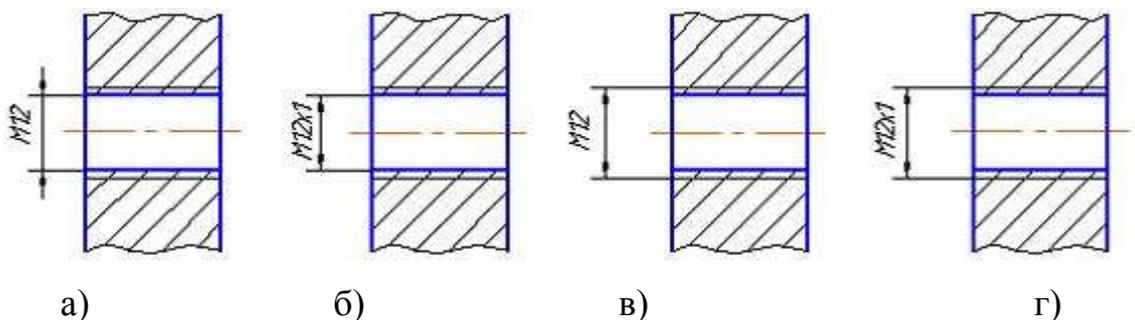
**5. Сечения подразделяют на ...**

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

**6. Правильное изображение наружной резьбы дано на рисунке...**



**7. Правильно обозначена метрическая резьба с мелким шагом на рисунке:**



**8. Из перечисленных ниже соединений разъемным является ...**

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

**9. Какое это соединение?**



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

**10. Из перечисленных ниже соединений неразъемным является**

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

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

Не предусмотрено учебным планом

**7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

1. Предмет инженерной 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 чертёж точки в разных четвертях пространства.
4. Прямая на комплексном чертеже. Прямая общего и частного положения. Следы прямой.
5. Ортогональная проекция плоскости. Различные способы задания плоскости на эпюре 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 общего 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 многогранни-

ка плоскостью, пересечение многогранника с прямой.

18. Виды поверхностей и их образование.
19. Пересечение поверхности с 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 тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов, 5 стандартных задач и 5 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 3 баллов (3 баллов верное решение и 3 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 40.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 23 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 24 до 29 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 30 до 35 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 36 до 40 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Эпюр Монжа	ОПК-4, ОПК-5	Тест.
2	Поверхности	ОПК-4, ОПК-5	Тест, домашняя графическая работа (входящая в курсовой).
3	Позиционные и метрические задачи	ОПК-4, ОПК-5	Тест, домашняя графическая работа (входящая в курсовой).
4	Проекционное черчение. Схемы.	ОПК-4, ОПК-5	Тест, домашняя графическая работа (входящая в курсовой).
5	Соединения деталей	ОПК-4, ОПК-5	Тест, домашняя графиче-

			ская работа (входящая в курсовой).
6	Компьютерная графика	ОПК-4, ОПК-5	Тест, контрольная работа.

### **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 методики 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 методики 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 методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8.УЧЕБНОМЕТОДИЧЕСКОЕИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1Переченьучебнойлитературы,необходимойдляосвоениядисциплины**

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение [Текст]: учебник / Чекмарев Альберт Анатольевич. - Москва : Инфра-М, 2018. - 394, [1] с.
2. Лагерь, А.И. Инженерная графика : учебник / А. И. Лагерь. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. :Высш. шк., 2006. - 335 с
3. Сборник задач и упражнений по начертательной геометрии и инженерной графике [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. ( 22,3 Мб ). – Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015.
4. 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.
5. Выполнение схем электрических принципиальных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Семькин Владимир Николаевич [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. - 416 с.

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, Е. К. Лахина, Т. П. Кравцова. - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 34 с.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, 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

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

1. Плакаты по разделам дисциплины.
2. Контролирующие тесты усвоения разделов дисциплины.
3. Макеты.
4. Раздаточный материал (комплекты деталей, схем, детализованных карт).

Аудитории кафедры «Инженерная и компьютерная графика» оборудована наглядными макетами и плакатами.

Во всех учебных корпусах и в лабораториях кафедры, имеются комплекты плакатов по всем разделам дисциплины, раздаточный материал (комплекты деталей, схем, детализованных карт).

По всем разделам разработаны контролирующие карты усвоения материала дисциплины.

Предусмотрено проведение лабораторных занятий в компьютерном классе.

## **10.МЕТОДИЧЕСКИЕУКАЗАНИЯДЛЯОБУЧАЮЩИХСЯПООСВОЕНИЮДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, 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 выполнения и чтения чертежей и схем. Занятия проводятся путем решения кон-

кретных задач и чертежей в аудитории. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится по результатам контрольных работ, тестов, проверкой домашних графических работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, освоение алгоритмов решения задач.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации, сдаче курсового проекта и зачета с оценкой.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации, к зачету с оценкой.	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации.