

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
В.А. Небольсин
«51» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Инженерная и компьютерная графика»

Направление подготовки 11.03.03 Конструирование и технология
электронных средств

Профиль Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года /4 года 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы

И.Н. Касаткина

Заведующий кафедрой
инженерной и
компьютерной
графики

М.Н. Подопрехин

Руководитель ОПОП

А.А. Пирогов

Воронеж 2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины: формирование системы знаний в области инженерной и графики, готовности использовать эти знания при изучении дисциплин профессионального цикла и в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи освоения дисциплины:

- развитие у студентов пространственного мышления, навыков геометрического моделирования твердотельных деталей и сборочных единиц; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм;
- получение студентами знаний, умений по выполнению и чтению различных технических чертежей: рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей и спецификации изделий, технических схем профессиональной направленности;
- получение навыков разработки и оформления проектно-конструкторской и технической документации в соответствии с требованиями стандартов комплекса ЕСКД;
- ознакомление с методами и средствами компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ, с принципами и технологией получения конструкторской документации с помощью графических пакетов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	знать основные методы проецирования и получения изображений пространственных объектов на плоскости чертежа; законы геометрических построений и взаимных пересечений элементов моделирования: прямых, плоскостей, поверхностей, необходимые для выполнения и чтения чертежей профессиональной направленности; принципы и технологии получения конструкторской документации в соответствии с требованиями существующих стандартов комплекса ЕСКД.
	уметь выполнять простейшие геометрические построения; представлять формы предметов и их взаимное положение в пространстве; выполнять и оформлять в соответствии со стандартами комплекты технических чертежей и текстовых документов
	владеть графическими способами решения метрических и позиционных задач начертательной геометрии, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскостях проекций; - навыками выполнения и оформления технических чертежей

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	
Аудиторные занятия (всего)	72	72	
В том числе:			
Лекции	36	36	
Практические занятия (ПЗ)	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа	72	72	
Курсовой проект (работа)			
Контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации – экзамен	36	36	
Общая трудоемкость час	180	180	
зач. ед.	5	5	

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		уст.	1
Аудиторные занятия (всего)	12	6	6
В том числе:			
Лекции	4	2	2
Практические занятия (ПЗ)	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа	159		159
Курсовой проект (работа)			
Контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации – экзамен	9		9
Общая трудоемкость час	180	6	174
зач. ед.	5		5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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	Теоретические основы инженерной графики	<p><u>Лекция 1.</u> Предмет инженерной графики. Цели и задачи курса. Методы проецирования. Точка. Комплексный чертёж точки. Эпюр Монжа. Точки общего и частного положений. Аксонометрические проекции точки.</p> <p><u>Лекция 2.</u> Прямая линия, отрезок. Прямые общего и частного положений. Определение натуральных величин отрезка общего положения (длины и углов наклона) методом прямоугольного треугольника. Следы прямой линии. Взаимное положение прямых линий</p> <p><u>Лекция 3.</u> Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Плоскости общего и частного положений. Условия принадлежности точки и прямой линии плоскости. Главные линии плоскости. Пересечение плоскостей.</p> <p><u>Лекция 4.</u> Поверхности. Классификация поверхностей и способы их образования. Многогранные поверхности и поверхности вращения. Принадлежность точки и линии поверхности тела. Развертки поверхностей тел правильной формы.</p>	6	6	10	22
2	Позиционные и метрические задачи начертательной геометрии	<p><u>Лекция 5.</u> Методы преобразования чертежа: способ замены плоскостей проекций, способ вращения, способ плоскопараллельного перемещения. Схемы преобразования чертежа прямой линии и плоскости.</p> <p><u>Лекция 6.</u> Определение линии пересечения поверхности тел плоскостью частного и общего положений. Построение развертки усеченного тела.</p> <p><u>Лекция 7.</u> Решение обобщенной позиционной задачи - построения линии пересечения поверхностей вращения методом вспомогательных секущих плоскостей. Построение развертки.</p> <p><u>Лекция 8.</u> Решение обобщенной позиционной задачи - построения линии пересечения поверхностей вращения методом вспомогательных сфер-посредников. Построение развертки.</p>	6	6	10	22
3	Стандартизация в чертежном хозяйстве	<u>Лекция 9.</u> Основные требования к чертежам. Знакомление с государственными стандартами (ГОСТами) комплекса ЕСКД: форматы, масштабы, линии чертежа, шрифты, обозначения материалов на разрезах; нанесение размеров на машиностроительных чертежах.	6	6	10	22
4	Основы геометрического черчения	<u>Лекция 10.</u> Геометрические построения на чертежах. Деление окружности на равные части. Сопряжения выпуклые, вогнутые и смешанные. Уклон и конусность. Циркульные кривые. Лекальные кривые.	6	6	10	22
5	Проекционное черчение.	<p><u>Лекция 11.</u> Изображения деталей. Виды: основные, дополнительные, местные. Сечения: вынесенные, наложенные, «в разрыве».</p> <p><u>Лекция 12.</u> Разрезы: простые, сложные, местные. Возможности совмещения вида с разрезом.</p>	6	6	10	22
6	Машиностроительное черчение	<u>Лекция 13.</u> Общие сведения о соединениях. Неразъемные соединения: сварные, паяные, клеевые. Их изображения и обозначения на чертеже.	3	3	10	16

		<p><u>Лекция 14.</u> Разъемные соединения: резьбовые, шлицевые, шпоночные. Типы и профили резьбы. Условности при изображении и конструктивные элементы резьбы: сбеги, недорезы, проточки, фаски.</p> <p><u>Лекция 15.</u> Эскизы деталей. Правила простановки размеров деталей в зависимости от технологии их изготовления. Выбор баз.</p> <p><u>Лекция 16.</u> Сборочный чертеж. Размеры и обозначения, проставляемые на сборочном чертеже. Условности и упрощения. Спецификация.</p> <p><u>Лекция 17.</u> Детализирование сборочного чертежа. Технология выполнения рабочих чертежей деталей. Виды и типы схем.</p>				
7	Основы компьютерной графики	<p><u>Лекция 18.</u> Ознакомление с графическими возможностями программ «Компас» и «Автокад». Панели инструментов. Падающие меню команд. Создание графических примитивов на плоскости. Работа в 3D пространстве.</p>	3	3	12	18
Итого			36	36	72	144

Заочная форма обучения

Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
Теоретические основы инженерной графики	<p><u>Лекция 1.</u> Предмет инженерной графики. Цели и задачи курса. Методы проецирования. Точка. Комплексный чертёж точки. Эпюр Монжа. Точки общего и частного положений. Аксонометрические проекции точки.</p>	0,5	1	24	25,5
	<p><u>Лекция 2.</u> Прямая линия, отрезок. Прямые общего и частного положений. Определение натуральных величин отрезка общего положения (длины и углов наклона) методом прямоугольного треугольника. Следы прямой линии. Взаимное положение прямых линий</p>				
	<p><u>Лекция 3.</u> Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Плоскости общего и частного положений. Условия принадлежности точки и прямой линии плоскости. Главные линии плоскости. Пересечение плоскостей.</p>				
	<p><u>Лекция 4.</u> Поверхности. Классификация поверхностей и способы их образования. Многогранные поверхности и поверхности вращения. Принадлежность точки и линии поверхности тела. Развертки поверхностей тел правильной формы.</p>				
Позиционные и метрические задачи начертательной геометрии	<p><u>Лекция 5.</u> Методы преобразования чертежа: способ замены плоскостей проекций, способ вращения, способ плоскопараллельного перемещения. Схемы преобразования чертежа прямой линии и плоскости.</p>	0,5	1	24	25,5
	<p><u>Лекция 6.</u> Определение линии пересечения поверхности тел плоскостью частного и общего положений. Построение развертки усеченного тела.</p>				

	<p><u>Лекция 7.</u> Решение обобщенной позиционной задачи - построения линии пересечения поверхностей вращения методом вспомогательных секущих плоскостей. Построение развертки.</p> <p><u>Лекция 8.</u> Решение обобщенной позиционной задачи - построения линии пересечения поверхностей вращения методом вспомогательных сфер-посредников. Построение развертки.</p>				
Стандартизация в чертежном хозяйстве	<p><u>Лекция 9.</u> Основные требования к чертежам. Ознакомление с государственными стандартами (ГОСТами) комплекса ЕСКД: форматы, масштабы, линии чертежа, шрифты, обозначения материалов на разрезах; нанесение размеров на машиностроительных чертежах.</p>	1	1	23	25
Основы геометрического черчения	<p><u>Лекция 10.</u> Геометрические построения на чертежах. Деление окружности на равные части. Сопряжения выпуклые, вогнутые и смешанные. Уклон и конусность. Циркульные кривые. Лекальные кривые.</p>	1	1	22	24
Проекционное черчение.	<p><u>Лекция 11.</u> Изображения деталей. Виды: основные, дополнительные, местные. Сечения: вынесенные, наложенные, «в разрыве».</p> <p><u>Лекция 12.</u> Разрезы: простые, сложные, местные. Возможности совмещения вида с разрезом.</p>	0,5	1	22	23,5
Машиностроительное черчение	<p><u>Лекция 13.</u> Общие сведения о соединениях. Неразъемные соединения: сварные, паяные, клеевые. Их изображения и обозначения на чертеже.</p> <p><u>Лекция 14.</u> Разъемные соединения: резьбовые, шлицевые, шпоночные. Типы и профили резьбы. Условности при изображении и конструктивные элементы резьбы: сбеги, недорезы, проточки, фаски.</p> <p><u>Лекция 15.</u> Эскизы деталей. Правила простановки размеров деталей в зависимости от технологии их изготовления. Выбор баз.</p> <p><u>Лекция 16.</u> Сборочный чертеж. Размеры и обозначения, проставляемые на сборочном чертеже. Условности и упрощения. Спецификация.</p> <p><u>Лекция 17.</u> Детализирование сборочного чертежа. Технология выполнения рабочих чертежей деталей. Виды и типы схем.</p>	0,5	2	22	24,5
Основы компьютерной графики	<p><u>Лекция 18.</u> Ознакомление с графическими возможностями программ «Компас» и «Автокад». Панели инструментов. Падающие меню команд. Создание графических примитивов на плоскости. Работа в 3D пространстве.</p>		1	22	23
Итого		4	8	159	171

Практическая подготовка при освоении дисциплины учебным планом не предусмотрена.

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 не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-4	знать основные методы получения изображений пространственных объектов на плоскости чертежа, требования стандартов, нацеленные на выполнения чертежей профессиональной направленности, принципы составления конструкторской документации	Активность работы на практических занятиях, выполнение графических и тестовых заданий.	Посещение лекционных и практических занятий. Успешное тестирование (более 70% верных ответов). Аккуратное и своевременное выполнение расчетно-графических работ.	Частичное посещение или отсутствие на лекционных и практических занятиях. Количество правильных ответов тестовых заданий менее 70%. Не выполнение расчетно-графических работ в срок, предусмотренный рабочей программой (РП).
	уметь выполнять простейшие геометрические построения; представлять формы предметов и их взаимное положение в пространстве; выполнять и оформлять в соответствии со стандартами комплекты технических чертежей и текстовых документов	Активность работы на практических занятиях, выполнение графических и тестовых заданий.	Посещение лекционных и практических занятий. Успешное тестирование (более 70% верных ответов). Аккуратное и своевременное выполнение расчетно-графических заданий.	Частичное посещение или отсутствие на лекционных и практических занятиях. Количество правильных ответов тестовых заданий менее 70%. Не выполнение расчетно-графических работ в срок, предусмотренный рабочей программой (РП).
	владеть графическими способами решения метрических и позиционных задач начертательной геометрии, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскостях проекций; навыками выполнения и	Активность работы на практических занятиях, выполнение графических и тестовых заданий.	Посещение лекционных и практических занятий. Успешное тестирование (более 70% верных ответов). Аккуратное и своевременное	Частичное посещение или отсутствие на лекционных и практических занятиях. Количество правильных ответов тестовых заданий менее 70%. Не выполнение расчетно-графических

оформления технических чертежей	выполнение расчетно-графических заданий.	работ в срок, предусмотренный рабочей программой (РП).
---------------------------------	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной и заочной форм обучения по системе:

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

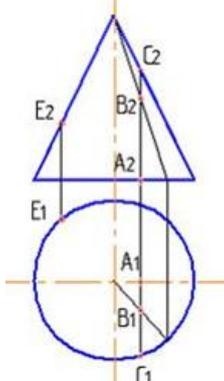
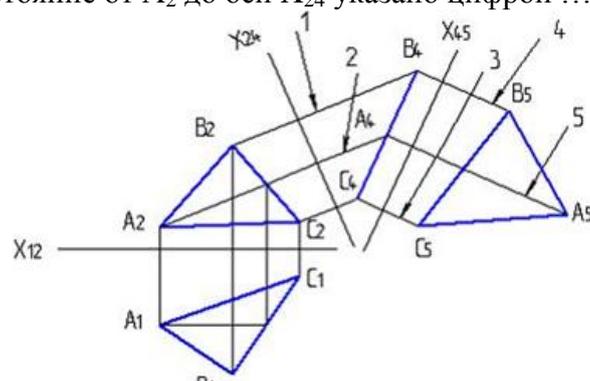
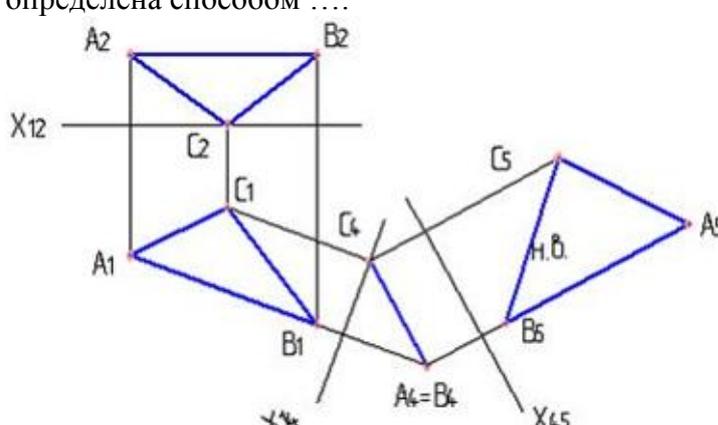
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-4	знать основные методы получения изображений пространственных объектов на плоскости чертежа, требования стандартов, нацеленные на выполнения чертежей профессиональной направленности, принципы составления конструкторской документации	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять простейшие геометрические построения; представлять формы предметов и их взаимное положение в пространстве; выполнять и оформлять в соответствии со стандартами комплекты технических чертежей и текстовых документов	Решение стандартных задач инженерной графики	Глубокое знание теории, успешное решение стандартных графических задач	Достаточные знания теории, владение навыками проекционного черчения	Достаточные знания теории, но допущены ошибки при решении стандартных задач	Недостаточные знания теории, стандартные задачи не решены
	владеть графическими способами решения метрических и позиционных задач начертательной геометрии, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскостях проекций; навыками выполнения и оформления	Выполнение прикладных задач инженерной графики	Прикладные задачи решены своевременно в полном объеме с оценкой «отлично»	Прикладные задачи решены в полном объеме с оценкой «хорошо»	Прикладные задачи решены с опозданием или не в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Прикладные задачи не выполнены

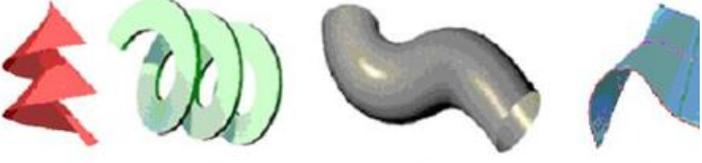
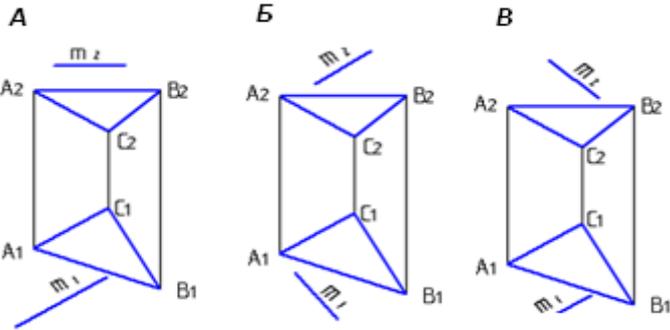
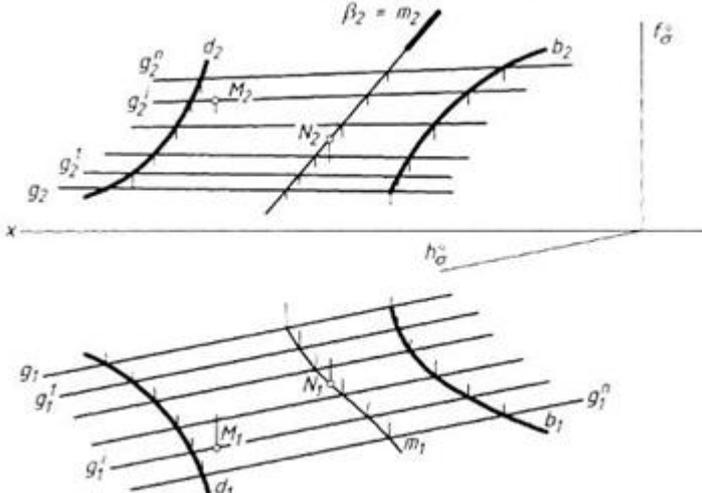
технических чертежей					
----------------------	--	--	--	--	--

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 тест

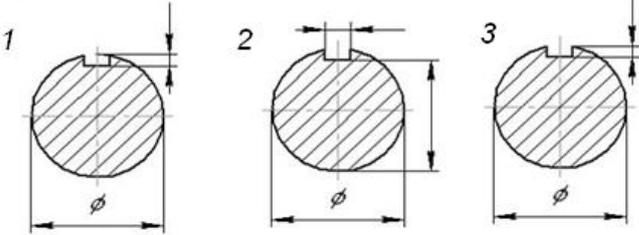
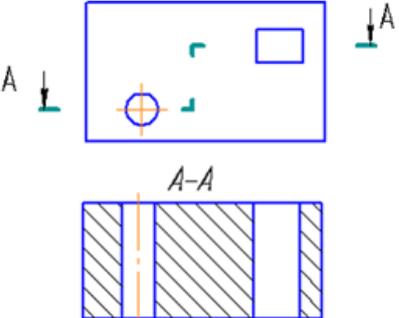
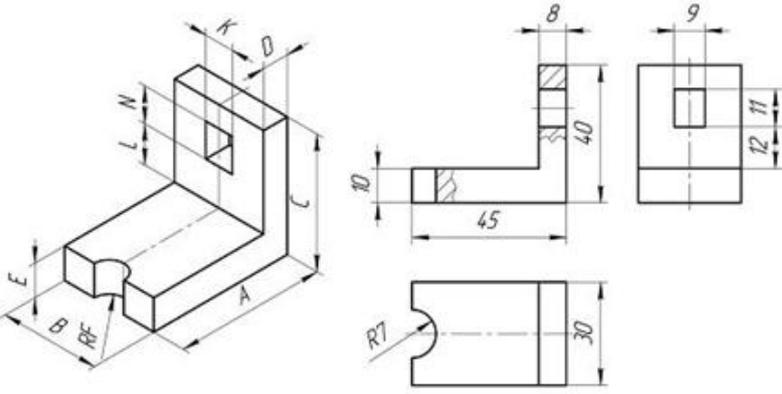
<p>Поверхности конуса принадлежит точка ...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. B b. A c. C d. E
<p>Расстояние от A_2 до оси X_{24} указано цифрой ...:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. 3 b. 4 c. 5 d. 1 e. 2
<p>Линия пересечения двух сфер – это ...:</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. эллипс b. гипербола c. парабола d. окружность
<p>Натуральная величина треугольника на чертеже определена способом ...:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. вращения относительно линии уровня b. замены плоскостей проекций c. плоско-параллельного перемещения d. вращения вокруг проецирующей прямой
<p>Угол наклона отрезка к _____ плоскости проекций можно определить, если метод прямоугольного треугольника использовать на фронтальной</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. профильной b. любой c. горизонтальной

<p>плоскости проекций</p>	<p>d. фронтальной</p>
<p>Линия, соединяющая на ортогональном чертеже проекции точки и перпендикулярная оси проекций, называется ...</p>	<p>a. линией уровня b. линией проекционной связи c. линией сопряжения d. связующей прямой</p>
<p>Одна из плоскостей, образующая поверхность многогранника, называется ...</p>	<p>a. грань b. треугольник c. многоугольник d. прямоугольник</p>
<p>Развертываемыми поверхностями являются ...</p>	<p>a. поверхность многогранника b. цилиндрическая поверхность c. сфера d. коническая поверхность e. винтовая поверхность</p>
<p>Дважды косой цилиндр показан на рисунке ...</p>  <p style="text-align: center;">A Б В Г</p>	<p>a. В b. Г c. А d. Б</p>
<p>Прямая m, не параллельная плоскости АВС, показана на рисунке ...</p> 	<p>a. А b. В c. Б</p>
<p>На рисунке показано образование поверхности ...</p> 	<p>a. конической b. топографической c. торсовой d. цилиндрической</p>
<p>Аксонометрия называется прямоугольной, если направление проецирования ___ плоскости проекций</p>	<p>a. имеет угол 45 град к b. перпендикулярно c. не перпендикулярно d. параллельно</p>
<p>Прямая m и плоскость $\Gamma(a \cap b)$</p>	<p>a. параллельны</p>

	<ul style="list-style-type: none"> b. пересекаются под прямым углом c. пересекаются в несобственной точке d. пересекаются под острым углом
<p>Для определения линии пересечения плоскости уровня и проецирующей плоскости количество используемых вспомогательных сфер-посредников равно ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. 0 b. 2 c. 1 d. 3
<p>Поверхность, которая образуется при вращении окружности вокруг оси, расположенной в плоскости этой окружности, но не проходящей через ее центр, называется ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. сферическая b. тор c. цилиндрическая d. цилиндр

2 тест

<p>Шайба первого исполнения, предназначенная для совместного использования с болтом М12, имеет обозначение ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. шайба 2.12 b. шайба 12 c. шайба М12 d. шайба 1М12
<p>Граница резьбы обозначена цифрой ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. 4 b. 5 c. 3 d. 2 e. 1
<p>Условное изображение шпилечного соединения представлено на чертеже ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. 1 b. 4 c. 2 d. 3
<p>Видом по ГОСТ 2.305-68 является ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. изображение обращенное к наблюдателю видимой поверхности предмета b. любое изображение предмета на чертеже c. то, что видит человек, когда смотрит на предмет d. изображение предмета, выполненное при помощи чертежного инструмента
<p>Местный вид, выполненный в том же масштабе, что и основное изображение, и расположенный вне проекционной связи, отмечают на чертеже надписью типа ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. А (5:1) b. А c. А (увеличено) d. А-А

<p>Размеры шпоночного паза правильно показаны на чертеже ...</p> 	<p>a. 2 b. 3 c. 1</p>
<p>Контур наложенного сечения на чертеже изображают ...</p>	<p>a. сплошной тонкой линией b. волнистой линией c. штриховой линией d. сплошной основной линией</p>
<p>Изображение, показанное на чертеже буквами А-А, называется ...</p> 	<p>a. простым горизонтальным разрезом b. местным разрезом c. сложным ступенчатым разрезом d. вынесенным сечением</p>
<p>ГОСТ 2.302-68 устанавливает следующие масштабы уменьшения ...</p>	<p>a. 1:6 b. 1:2 c. 1:3 d. 1:7 e. 2:4</p>
<p>Размер, обозначенный в аксонометрии детали буквой N, равен ___ мм.</p> 	<p>a. 40 b. 30 c. 12 d. 7 e. 11</p>

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определить координаты и построить чертеж точки A , удаленной от пл. пр. H на k мм, от пл. пр. W на m мм, от пл. пр. V на n мм.

Дано: $k=-35$; $m=-10$; $n=20$.

2. Построить следы прямой AB и указать, через какие четверти пространства она проходит.

Дано: $A(60,35,30)$, $B(35,20,10)$.

3. Построить недостающую проекцию точки M , принадлежащей плоскости

$P(\Delta ABC)$.

Дано: $A(55,10,15)$, $B(30,30,35)$, $C(0,5,5)$, $M(30, -, 20)$.

4. Даны прямая AB и точка K . Провести через точку K прямую параллельную прямой AB .

Дано: $A(15,0,40)$, $B(45,30,0)$, $K(5,-10,-15)$.

5. Из вершины A плоскости $P(\Delta ABC)$ восстановить перпендикуляр произвольной длины.

Дано: $A(55,10,15)$, $B(30,30,35)$, $C(0,5,5)$.

6. В плоскости $P(\Delta ABC)$ построить горизонталь на высоте 15мм от горизонтальной плоскости проекций.

Дано: $A(55,10,15)$, $B(25,40,50)$, $C(5,20,0)$.

7. Построить точку пересечения прямой AB с плоскостью $P(P_V, P_H)$.

Дано: $A(10,0,10)$, $B(50,40,25)$, $P_X(40,0,0)$, $P_H(35,10,0)$, $P_V(40,0,10)$.

Задание 3. Провести плоскость Q , параллельную плоскости P и отстоящую от нее на n мм.

Дано: $A(100, 20, 10)$; $B(20,0,35)$; $C(65, 60,75)$, $n=60$ мм.

8. Определить расстояние от точки C до прямой AB : 1) способом замены плоскостей проекций, 2) способом плоскопараллельного перемещения.

Дано: $A(45,25,30)$, $B(5,25,0)$, $C(15,0,35)$.

9. Определить натуральную величину треугольника ABC :способом замены плоскостей проекций; способом вращения.

Дано: $A(60, 10, 0)$; $B(45,35,25)$; $C(90, 25,35)$.

10. Пересечь призму фронтально проецирующей плоскостью P и дать полную развертку одной из отсеченных частей.

Дано: $P_X(10,0,0)$, $P_H(10,10,0)$, $P_V(55,0,50)$.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Выполнить чертеж плоской детали, контуры которой содержат сопряжения прямых линий и дуг окружностей.
2. По наглядному изображению детали выполнить ее виды с указанием размеров.
3. По двум видам детали построить третий вид.
4. По двум видам детали построить ее аксонометрию.
5. Выполнить чертеж детали, один из видов заменить простым разрезом.
6. Выполнить ступенчатый разрез детали.
7. Выполнить ломаный разрез детали.
8. Выполнить чертеж детали с внешней или внутренней резьбой .
9. Выполнить сборочный чертеж сварной детали, оформить спецификацию.
10. Выполнить сборочный чертеж болтового соединения.

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 начертательной геометрии. Понятие об основных способах проецирования: методе центрального проецирования и методе параллельного проецирования. Ортогональные проекции.
2. Комплексный чертеж точки. Система трех плоскостей проекций Π_1 , Π_2 , Π_3 . Наглядное изображение точки в системе трех плоскостей.
3. Чертеж точки в системе двух плоскостей проекций Π_1 и Π_2 . Эпюр Монжа. Основное правило ортогонального проецирования.
4. Прямоугольные координаты точки. Точки общего и частного положений. Условия принадлежности точки частям пространства. Аксонометрические проекции.

5. Задание прямой на комплексном чертеже и эюре Монжа. Прямая общего положения.
6. Прямые частного положения: прямые уровня и проецирующие прямые. Графические признаки прямых частного положения.
7. Взаимное положение прямой и точки. Взаимное положение двух прямых.
8. Следы прямой. Горизонтальный и фронтальный следы. Четверти пространства, через которые проходит прямая.
9. Определение натуральной величины отрезка прямой методом прямоугольного треугольника. Углы наклона прямой к плоскостям проекций.
10. Способы задания плоскости общего положения на чертеже. Следы плоскости. Наглядное изображение плоскости.
11. Плоскости частного положения: плоскости уровня и проецирующие плоскости. Графические признаки плоскостей частного положения.
12. Условие принадлежности прямой заданной плоскости. Главные линии плоскости: горизонталь и фронталь.
13. Условие принадлежности точки заданной плоскости. Рассмотреть случаи задания плоскости разными способами.
14. Взаимное положение прямой и плоскости. Прямая, перпендикулярная плоскости. Прямая, параллельная плоскости.
15. Взаимное положение плоскостей. Параллельные плоскости. Привести пример.
16. Определение точки пересечения плоскости прямой линией. Привести пример.
17. Пересечение плоскости общего положения плоскостью уровня, проецирующей плоскостью. Видимость элементов плоскостей.
18. Поверхности. Способы образования и классификация поверхностей. Поверхности вращения, винтовые поверхности, линейчатые поверхности. Тела вращения: цилиндр, конус, сфера.
19. Многогранные поверхности: призма, пирамида. Условие принадлежности точки и прямой поверхности гранного тела.
20. Способы преобразования чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Привести пример.
21. Способы преобразования чертежа. Способ вращения. Привести пример.
22. Способы преобразования чертежа. Способ плоскопараллельного перемещения. Привести пример.
23. Общая схема преобразования чертежа прямой и плоскости. Привести примеры определения натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры.
24. Аксонометрические проекции. Расположение осей. Коэффициенты искажений. Привести примеры изображения точки, отрезка и плоской фигуры.
25. Пересечение многогранника плоскостью. Натуральная величина фигуры среза.
26. Пересечение поверхности вращения плоскостью. Натуральная величина фигуры среза.
27. Построение разверток многогранников.
28. Построение разверток тел вращения.
29. Предмет ИГ. Общие сведения.
30. Конструкторская документация ГОСТ 2.102-68. Стадии разработки ГОСТ 2.103-68.
31. Форматы. ГОСТ 2.301-68.
32. Масштабы. ГОСТ 2.302-68.
33. Линии чертежа. ГОСТ 2.303-68.
34. Основная надпись. ГОСТ 2.104-68.
35. Шрифты чертежные ГОСТ 2.304-81.

36. Основные правила нанесения размеров на чертеж. ГОСТ 2.307-68.
37. Сопряжения.
38. Построение уклона и конусности.
39. Кривые линии. Лекальные кривые.
40. Изображения: виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305-68. Основные виды.
41. Простые и сложные разрезы. ГОСТ 2.305-68.
42. Сечения: вынесенные, наложенные. ГОСТ 2.305-68.
43. Соединение части вида с частью разреза. ГОСТ 2.305-68.
44. Выносные элементы. ГОСТ 2.305-68.
45. Условности и упрощения. ГОСТ 2.305-68.
46. Стандарты ЕСКД. ГОСТ 2.001-70.
47. Виды изделий. ГОСТ 2.101-68.
48. Общие сведения о резьбе.
49. Изображение резьбы и резьбовых соединений.
50. Обозначения резьбы.
51. Изображение разъемных соединений: болтового, шпилечного, трубного.
52. Рабочие чертежи деталей. Основные требования.
53. Общие сведения и условности в строительных чертежах.
54. Виды строительных чертежей и их выполнение.
55. Графические изображения материалов, элементов зданий и сооружений.
56. Требования к выполнению спецификации.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 теоретических вопросов и 5 стандартных задач. Полный ответ на теоретический вопрос оценивается 1 баллом, правильное решение стандартной задачи – 2 баллами. Максимальное количество набранных баллов при отличном ответе составляет 20 баллов

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 12 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 13 до 16 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 17 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теоретические основы инженерной графики	ОПК-4	Тест, стандартные задачи, контрольно-измерительные материалы для экзамена.
2	Позиционные и метрические задачи начертательной геометрии	ОПК-4	Тест, стандартные задачи, контрольно-измерительные материалы для экзамена.
3	Стандартизация в чертежном хозяйстве	ОПК-4	Тест, контрольно-измерительные материалы для экзамена.

4	Основы геометрического черчения	ОПК-4	Тест, прикладные задачи, экзамен.
5	Проекционное черчение.	ОПК-4	Тест, прикладные задачи, контрольно-измерительные материалы для экзамена..
6	Машиностроительное черчение	ОПК-4	Тест, прикладные задачи, контрольно-измерительные материалы для экзамена..
7	Основы компьютерной графики	ОПК-4	Тест, прикладные задачи, контрольно-измерительные материалы для экзамена..

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.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Лагерь, А.И. Инженерная графика : учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2006. – 335 с. : ил. – ISBN 5-06-005543-4.
2. Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению. – 7-е изд., стереотип. – М. : Высш. шк., 2007. – 493 с. : ил. – ISBN 5-06-004680-X.
3. Федоренко, В.А. Справочник по машиностроительному черчению. – 16-е изд., стереотип. – М. : Альянс, 2007. – 416 с. – ISBN 978-5-903034-07-9.
4. Варианты и методические указания к выполнению графической работы по инженерной графике на тему «Виды» для студентов всех направлений подготовки бакалавров очной форм обучения / Каф. графики, конструирования и информационных технологий в

- промышленном дизайне; Сост.: В. В. Ковалев, А. В. Бесько, В. Н. Семькин, И. Н. Касаткина, Е. К. Лахина, В. Н. Проценко, Ю. С. Золототрубова. - Воронеж : ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2012. - 32 с.
5. Методические указания и задания для выполнения графической работы по инженерной графике на тему «Разрезы» для студентов всех направлений подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения / Каф. графики, конструирования и информационных технологий в промышленном дизайне; Сост.: В. В. Ковалев, А. В. Бесько, Ю. С. Золототрубова, В. Н. Проценко, Е. К. Лахина, И. Н. Касаткина, А. В. Попов. – Воронеж : ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2012. – 55 с.
 6. Методические указания по изучению раздела «Компьютерная графика» дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» для студентов всех направлений подготовки бакалавров очной формы обучения / Каф. графики, конструирования и информационных технологий в промышленном дизайне; Сост.: Е. А. Балаганская, Е. К. Лахина. - Воронеж : ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014.– 59 с.
 7. Основы выполнения схем цифровой техники [Электронный ресурс] : Методические указания к выполнению графической работы по начертательной геометрии и инженерной графике для студентов специальности 210302 «Радиотехника» очной формы обучения / Каф. начертательной геометрии и машиностроительного черчения; Сост.: В. Н. Семькин, В. Н. Проценко, Ю. С. Золототрубова, Т. П. Кравцова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (3,7 Мбайт). – Воронеж : ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2011.– Режим доступа: [МУ основы цифровой техники 1](#)
 8. 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. – Режим доступа: [Сб. задач и упр. по НГ и ИГ](#)

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:

ОС Windows 7 Pro;
PDFCreator;
Google Chrome;
Microsoft Office 64-bit;
Компас 3D

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
<http://window.edu.ru> – единое окно доступа к информационным ресурсам;
<http://www.edu.ru/> – федеральный портал «Российское образование»;
Образовательный портал ВГТУ;
<http://www.iprbookshop.ru/> – электронная библиотечная система IPRbooks;
www.elibrary.ru – научная электронная библиотека
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:
<https://docplan.ru/> – Бесплатная база ГОСТ

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная аудитория, укомплектованная следующим оборудованием:

- персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к сети Интернет;
- доска магнитно-маркерная;
- мультимедийный проектор на кронштейне;
- экран настенный

Учебная аудитория (компьютерный класс), укомплектованная следующим оборудованием:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

- персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет — 11 шт.;
- принтер цветной лазерный;
- 3D принтер «Альфа-2»;
- доска магнитно-маркерная поворотная

Помещение (Читальный зал) для самостоятельной работы с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронно-библиотечные системы и электронно-информационную среду, укомплектованное следующим оборудованием:

- персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет — 10 шт.;
- принтер;
- магнитно-маркерная доска;
- переносные колонки;
- переносной микрофон.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются профессионально важные теоретические вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе. Изложение содержания сопровождается презентацией, графической работой на доске, демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов.

Практические занятия направлены на приобретение навыков решения стандартных задач проекционного черчения и практически важных задач по направлению обучения. Студенты учатся выполнять чертежи деталей, архитектурно-строительные чертежи зданий, знакомятся с требованиями стандартов. Решения выполняются по индивидуальным заданиям на форматных листах при помощи чертежного инструмента.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Ведение конспекта лекций должно сопровождаться графическими построениями, раскрывающими основные положения и методы курса. Формат тетради А4. Заголовки тем и разделов должны быть выделены, чертежи и схемы выполнены карандашом с использованием чертежных инструментов. Новые термины и определения следует давать с пояснениями, общепринятыми сокращениями или аббревиатурой, которые позволяют сократить запись. Пропущенные лекции должны быть переписаны. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии.
Практическое занятие	На практических занятиях контролируется выполнение стандартных и практически важных задач: разработка эскиза, простановка размеров, внесение необходимых надписей и оформление в соответствии с существующими нормами на листах формата А3.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа предполагает решение стандартных и практически важных задач по основным темам курса по индивидуальным заданиям, требует работу с конспектом лекций, учебно-методической литературой в библиотеке, аккуратное графическое оформление решенных задач.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к экзамену необходимо опираться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, отработанные методы решения задач и приобретенные навыки выполнения графических построений, чертежей.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			
2			
3			