

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор – проректор
по учебной работе
Н.Н. Сухих
« 30 » августа 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная геометрия и инженерная графика

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов
и организация воздушного движения**

Специализация

**Организация технической эксплуатации автоматизированных
систем управления воздушным движением**

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Прикладная геометрия и инженерная графика»: – формирование знаний, умений, навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускника в области организации смешанных перевозок грузов и пассажиров, а также формирование пространственного и конструктивно-геометрического мышления для успешного изучения конструкторско-технологических и специальных дисциплин, осознанной работы с технической литературой, содержащей чертежи и схемы, работа с применением средств компьютерной графики.

Задачами освоения дисциплины являются:

- развитие пространственного представления и конструкторского геометрического мышления;
- развитие способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства; освоение приемов построения и решения задач в виде объектов различных геометрических форм, чертежей технических деталей, а также соответствующих технических процессов и зависимостей.

Основные задачи изучения раздела «Прикладная геометрия и инженерная графика» - выработка знаний и навыков для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, выполнение эскизов и чертежей деталей, сборочных единиц, составление конструкторско-технологической документации.

Дисциплина «Прикладная геометрия и инженерная графика» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Прикладная геометрия и инженерная графика» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части профессионального цикла дисциплин ОПОП ВПО по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», специализация «Организация технической эксплуатации автоматизированных систем управления воздушным движением».

Дисциплина «Прикладная геометрия и инженерная графика» является обеспечивающей для дисциплины «Радиотехническое оборудование аэродромов», «Механика», «Электротехника и электроника».

Дисциплина изучается в 1 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Прикладная геометрия и инженерная графика» направлен на формирование следующих компетенций: ОК-1; ОК-5; ОК-6; ОК-8; ОК-11; ОК-21; ПК-12; ПК-20; ПК-21; ПК-28; ПК-29.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
----------------------------	---

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных инженерно-геометрических задач; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать конкретные практические задачи геометрического моделирования, в том числе с применением компьютерной графики; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины;
2. Умением анализировать логику рассуждений и высказываний, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном (ОК-5)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные элементы прикладной геометрии и инженерной графики; - общие методы построения и чтения чертежей; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные элементы прикладной геометрии и инженерной графики в профессиональной деятельности; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления;
3. Способность к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения прикладных инженерно-геометрических задач; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать конкретные практические задачи геометрического моделирования, в том числе с применением компьютерной графики; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины;
4. Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, умением организовать работу коллектива исполнителей (ОК-8)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методы и приемы командной работы; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать профессиональные задачи совместно с коллегами; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками общения в коллективе;
5. Стремлением к саморазвитию, способностью самостоятель-	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – источники информации по дисциплине; <p><i>Уметь:</i></p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
но применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-11)	<ul style="list-style-type: none"> – использовать источники научно-технической и правовой информации при решении профессиональных задач; <i>Владеть:</i> – навыками самостоятельного решения профессиональных задач;
6. Способность и готовность приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-21)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Знать:</i> – методы обработки информации на компьютере; <i>Уметь:</i> – использовать современное программное обеспечение для решения профессиональных задач; <i>Владеть:</i> – навыками работы на компьютере.
7. Готовность демонстрировать понимание значимости своей будущей специальности, ответственное отношение к своей трудовой деятельности (ПК-12)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Знать:</i> – важность инженерной графики при решении профессиональных задач; <i>Уметь:</i> – использовать инженерную графику при решении профессиональных задач; <i>Владеть:</i> – навыками использования прикладной геометрии и инженерной графики.
8. Способность применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Знать:</i> – требования нормативно-правовых документов при разработке чертежей; <i>Уметь:</i> – применять требования нормативно-правовых документов при решении профессиональных задач <i>Владеть:</i> – навыками использования нормативно-правовых документов при решении профессиональных задач.
9. Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных	<ul style="list-style-type: none"> <i>Знать:</i> – основные законы естественнонаучных дисциплин; <i>Уметь:</i> – использовать основные законы естественнонаучных

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21)	дисциплин; <i>Владеть:</i> – навыками решения профессиональных задач с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин.
10. Способность и готовность пользоваться информацией, получаемой из глобальных компьютерных сетей (ПК-28)	<i>Знать:</i> – источники информации в глобальной сети Интернет; <i>Уметь:</i> – использовать поисковые системы при самостоятельном решении профессиональных задач; <i>Владеть:</i> – навыками использования программного обеспечения при решении профессиональных задач;
11. Способность и готовность работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач (ПК-29)	<i>Знать:</i> – прикладное программное обеспечение, используемое для инженерной графики; – правила выполнения технических рисунков, эскизов и чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций. <i>Уметь:</i> – решать профессиональные задачи с использованием современного программного обеспечения; <i>Владеть:</i> – навыками использования программных средств общего назначения при решении профессиональных задач.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	56	56
лекции	28	28
практические занятия	28	28
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	25	25
Промежуточная аттестация	27	27

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции											Образовательные технологии	Оценочные средства	
		ОК-1	ОК-5	ОК-6	ОК-8	ОК-11	ОК-21	ПК-12	ПК-20	ПК-21	ПК-28	ПК-29			
Тема 1. Виды проецирования. Эпюр Монжа. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ПЛ, ПЗ, МП, СРС	У, П
Тема 2. Способы преобразования комплексного чертежа.	11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ПЛ, ПЗ, МП, СРС	У, П
Тема 3. Позиционные и метрические задачи	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ПЛ, ПЗ, МП, СРС	У, П
Тема 4. Кривые линии и их проекции. Комплексный чертеж поверхности.	11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ПЛ, ПЗ, МП, СРС	У, П
Тема 5. Аксонометрические проекции	11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ПЛ, ПЗ, МП, СРС	У, П
Тема 6. Конструкторская документация. Оформление чертежей. Геометрические построения.	11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ПЛ, ПЗ, МП, СРС	У, П
Тема 7. Проекционные изображения на чертежах	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ПЛ, ПЗ, МП, СРС	У, П
Тема 8. Соединения деталей. Изображения изделий. Компьютерная графика	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ПЛ, ПЗ, МП, СРС	У, П

Итого за 1 семестр	117	
Промежуточная аттестация	27	
Итого по дисциплине	144	

Сокращения: Л– лекция, ПЛ – проблемная лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос, Т – тестирование, МП – метод проектов, П – защита проекта.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Виды проецирования. Эпюр Монжа. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости	2	2	–	–	3	–	7
Тема 2. Способы преобразования комплексного чертежа.	4	4	–	–	3	–	11
Тема 3. Позиционные и метрические задачи	2	2	–	–	3	–	7
Тема 4. Кривые линии и их проекции. Комплексный чертеж поверхности.	4	4	–	–	3	–	11
Тема 5. Аксонометрические проекции	4	4	–	–	3	–	11
Тема 6. Конструкторская документация. Оформление чертежей. Геометрические построения.	4	4	–	–	3	–	11
Тема 7. Проекционные изображения на чертежах	4	4	–	–	3	–	12
Тема 8. Соединения деталей. Изображения изделий. Компьютерная графика	4	4	–	–	4	–	12
Итого за 1 семестр	28	28	–	–	25	–	117
Промежуточная аттестация							27
Итого по дисциплине							144

Сокращения:

Л– лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинары, СРС – самостоятельная работа студента, ЛР – лабораторная работа, КР – курсовая работа (курсовой проект).

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Виды проецирования. Эпюр Монжа. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости

Предмет прикладная геометрия. Метод проецирования. Теорема о проекции прямого угла. Метод Монжа. Эпюр точки, прямой, плоскости. Линии и плоскости частного положения. Взаимное положение прямых, прямой и плоскости, взаимное положение двух плоскостей.

Тема 2. Способы преобразования комплексного чертежа

Метод перемены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций. Способ вращения вокруг линии уровня. Способ плоскопараллельного перемещения. Способ прямоугольного треугольника. Метрические задачи. Построение взаимно перпендикулярных прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Определение расстояния между прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми и между плоскостями.

Тема 3. Позиционные и метрические задачи

Принадлежность точки прямой, поверхности. Принадлежность прямой плоскости. Принадлежность точки, линии поверхности. Пересечение двух прямых, прямой с плоскостью. Пересечение двух плоскостей. Пересечение прямой, плоскости с поверхностью. Пересечение двух поверхностей (общий случай). Касательные линии и плоскости к поверхности. Алгоритмы решения задач.

Тема 4. Кривые линии и их проекции. Комплексный чертеж поверхности

Плоские кривые. Ортогональная проекция окружности. Пространственные кривые. Касательные и нормали к плоской и пространственной кривым. Каркас поверхности. Очерк поверхности. Классификация поверхностей. Гранные поверхности, поверхности вращения. Свойства разверток. Способ триангуляции. Способ нормального сечения.

Раздел 5. Аксонометрические проекции

Образование аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций. Стандартные аксонометрические проекции. Примеры построения аксонометрических проекций геометрических фигур. Решение позиционных задач на аксонометрических проекциях.

Тема 6. Конструкторская документация. Оформление чертежей. Геометрические построения

Государственные стандарты на составление и оформление чертежей. Конструкторская документация. Форматы, масштабы, линии чертежа, чертежные шрифты и надписи на чертежах, основные надписи для эпюров и технических чертежей, нанесение размеров на чертежах. Конструкторская документация. Виды изделий и конструкторских документов. Обозначения изделий и конструкторских документов. Правила нанесения на чертежах надписей, техни-

ческих требований и таблиц. Понятие сопряжения. Построение сопряжений.

Тема 7. Проекционные изображения на чертежах

Элементы геометрии деталей. Виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Условности и упрощения на чертежах. Выполнение третьего вида по двум данным. Выполнение простых разрезов (фронтальный и профильный). Выполнение эскизов деталей.

Тема 8. Соединения деталей. Изображения изделий. Компьютерная графика

Соединения деталей. Изображение и обозначение резьбы. Крепежные детали. Изображения условные и упрощенные крепежных деталей. Спецификация. Изображение сборочных единиц. Нанесение размеров на чертежах. Чтение чертежей общих видов. Сборочный чертеж изделий. Детализирование чертежей общих видов.

Общие положения. Компьютерная графическая система и работа с ней. Решение задач с использованием компьютерной графической системы. Основные функциональные возможности современных чертежных графических программ. Создание примитивов, чертежей и пр. в программе AutoCad (Компас).

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Оформление эпюров. Задачи на построение на комплексном чертеже точки. Определение натуральной величины отрезка. Задачи на пересечение прямой и плоскости. Задачи на пересечение прямой и плоскости двух плоскостей.	2
2	Практическое занятие №2. Задачи на преобразование комплексного чертежа. Перпендикуляр к прямой и плоскости. Определение расстояния между параллельными (скрещивающимися) прямыми	2
2	Практическое занятие №3. Определение натуральной величины отрезка прямой, натуральной величины фигуры.	2
3	Практическое занятие №4. Метрические задачи. Позиционные задачи.	2
4	Практическое занятие №5. Комплексный чертеж поверхностей. Сечение поверхности (твердого тела) плоскостью. Построение натуральной величины плоского сечения.	2
4	Практическое занятие №6 Построение развертки поверхности. Пересечение двух поверхностей	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
5	Практическое занятие № 7. Прямоугольная изометрическая проекция простых геометрических тел	2
5	Практическое занятие №8. Прямоугольная диметрическая проекция простых геометрических тел	2
6	Практическое занятие №9. Типы линий. Чертежный шрифт. Надписи на чертежах. Простановка размеров	2
6	Практическое занятие №10. Построение сопряжений. Деление окружности на равные части. Построение лекальных кривых, спиралей, винтовых линий	2
7	Практическое занятие №11. Построение чертежа детали по модели (три проекции и аксонометрия)	2
7	Практическое занятие №12. Вычерчивание третьей проекции детали по двум заданным (с применением/без применения сечения (разреза)). Оформление чертежа. Задачи на виды, разрезы, сечения	2
8	Практическое занятие №13. Задачи на изображение и обозначение резьбы, резьбового соединения. Задание на выполнения сборочного чертежа с резьбовым (болтовым или шпилечным) соединением. Составление спецификации на изделие. Чтение сборочного чертежа.	2
8	Практическое занятие №14. Интерфейс программы. Создание и редактирование простых примитивов. Сохранение документов и вывод на печать. Создание трехмерной модели детали (геометрического тела)	2
Итого по дисциплине		28

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1.	Изучение теоретического материала: форматы, масштабы, линии, шрифты чертежные, основные надписи. Задание точки, линии, плоскости на	3

	<p>комплексном чертеже. Линии и плоскости частного положения.</p> <p>Решение задач на построение чертежей точки, прямой, плоскости. Выполнение индивидуального задания. Конспект лекций и рекомендуемая литература [1, 3, 4]</p>	
2.	<p>Проработка теоретического материала: способ перемены плоскостей проекций. Плоскопараллельное перемещение. Вращение оригинала вокруг проецирующих прямых и прямых уровня, способ прямоугольного треугольника. Метрические задачи. Конспект лекций и рекомендуемая литература [1, 3,4]</p>	3
3.	<p>Проработка теоретического материала: задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Задачи на пересечение прямой и плоскости и двух плоскостей. Теорема о проекции прямого угла, задачи на перпендикулярность прямой и плоскости, двух прямых, двух плоскостей. Выполнение индивидуального задания. Конспект лекций и рекомендуемая литература [1, 3]</p>	3
4.	<p>Проработка теоретического материала: кривые линии и их проекции, комплексный чертеж поверхности, пересечение поверхности с прямой и плоскостью. Пересечение двух поверхностей. Выполнение индивидуального задания. Конспект лекций и рекомендуемая литература [1, 3]</p>	3
5.	<p>Проработка теоретического материала: самостоятельное изучение темы «Косоугольные аксонометрические проекции». Доработка индивидуального задания. Рекомендуемая литература [1 - 3]</p>	3
6.	<p>Проработка теоретического материала: виды конструкторских и технологических документов, их назначение, особенности. Стандарты, регламентирующие способы оформления конструкторских и технологических документов.</p>	3
7.	<p>Проработка теоретического материала: элементы геометрии деталей. Виды, разрезы, сечения. Выполнение индивидуального задания. Конспект лекций и рекомендуемая литература [2,5-6]</p>	3
8.	<p>Проработка теоретического материала: сборочные чертежи, чертеж изделия, обозначение соединений, составление спецификации на изделие.</p>	4

	Конспект лекций и рекомендуемая литература [2, 5]. Выполнение домашнего задания. Повторение материала по всему курсу. Подготовка к зачету. Конспект лекций и рекомендуемая литература [1-6]	
Итого по дисциплине		25

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Фролов С.А. **Начертательная геометрия** [Текст]: Учебник – 3-е изд., перераб. и доп.– М.: ИНФРА, 2008. – 286 с. Количество экземпляров 141.
2. Чекмарев А.А. **Инженерная графика**. Машиностроительное черчение [Текст]: Учебник.– М.: ИНФРА, 2011. - 396 с. Количество экземпляров 142.
3. **Начертательная геометрия и инженерная графика** [Текст]: методические указания и контрольные задания - СПб.: СПб ГУГА, 2016. -20 с. Количество экземпляров 480.

б) дополнительная литература:

4. Гордон В.О. **Курс начертательной геометрии** [Текст]: Учеб. пособие для втузов/ В.О. Гордон, М.А. Семенцов–Огиевский, под ред. В.О. Гордона и Ю.Б. Иванова.– 24-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2002. - 272 с. Количество экземпляров 6.
5. Королев Ю.И. **Инженерная графика** [Текст]: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения/ Ю.И. Королев, С.Ю. Устюжанина – СПб.: Питер, 2011. - 464 с. Количество экземпляров 10.
6. Григорьев В.Г. **Инженерная графика** [Текст]: Серия «Учебники, учебное пособие/В.Г. Григорьев, В.И. Горячев, Т.П. Кузнецова. - Ростов н/Д.: Феникс, 2004. - 416 с. Количество экземпляров 29.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

7. Open-mechanics. – Режим доступа: www.open-mechanics.com (дата обращения: 10.01.2017).
8. Российское образование: Режим доступа: www.edu.ru (дата обращения: 10.07.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

9. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> свободный (дата обращения: 10.07.2017).
10. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 10.07.2017).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория прикладной геометрии и инженерной графики (ауд. 503): Столы, доска. Макеты и стенды. Плакаты с ГОСТами по черчению.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний обучающихся, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу и систематический контроль этой работы. Для организации лекционных и практических занятий, а также активной самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний.

При изучении дисциплины используются как традиционные лекции, так и интерактивные лекции. Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций, главная цель которых – приобретение знаний обучающимися при непосредственном действенном их участии. На проблемных лекциях процесс познания в сотрудничестве и диалоге с преподавателем и друг с другом приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения. Основными этапами познавательной деятельности обучающихся в процессе проблемной лекции являются: а) осознание проблемы; б) выдвижение гипотез, предложения по решению проблемы; в) обсуждение вариантов решения проблемы; г) проверка решения.

Проблемные лекции проводятся по темам 1-9 (18 часов).

Практическое занятие по дисциплине содействует выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных в ходе самостоя-

тельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания.

Практические занятия проводятся в аудиторной и интерактивной форме.

Метод проектов представляет собой гибкую модель организации образовательного процесса, связанную с будущей профессиональной деятельностью обучающегося, формирующую, кроме профессиональных, также коммуникативные и социальные компетенции. В основе проектной методики лежит проблема, исследование которой завершается определенным результатом. Работа над проектом, как правило, выполняется в малых группах. Проект – это специально организованный преподавателем и самостоятельно выполняемый обучающимися комплекс действий, завершающихся созданием творческого продукта – программного приложения. Метод проектов используется на практических занятиях на практических занятиях и лабораторных работах по темам 1-9 общим объемом 30 часов.

IT-методы. Учебные мультимедийные материалы с использованием *Microsoft Office (Power Point)*, содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам *Microsoft Office Word*, листам *Microsoft Office Excel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Данные материалы позволяют сформировать у обучающихся систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность обучающихся путем работы в творческих подгруппах по выполнению заданий с использованием *Microsoft Office*; обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности обучающихся в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке. Главная цель самостоятельной работы студентов – развитие способности организовывать и реализовывать свою деятельность без постороннего руководства и помощи. Самостоятельная работа подразумевает выполнение обучающимся поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к проектам.

9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Не используется.

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

По итогам освоения дисциплины «Прикладная геометрия и инженерная графика» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования, либо по билетам (на усмотрение преподавателя). Билет включает в себя устный ответ студента на теоретический вопрос и выполнение практического задания.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины «Прикладная геометрия и инженерная графика» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамен принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

В учебном плане рефератов и курсовых работ не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

- Что такое проецирование
- Основные виды проецирования;
- Какая линия называется сплошной основной (штриховой, штрихпунктирной)? Какова её толщина? Где она используется?
- Простые геометрические фигуры и геометрические тела;
- Основные аксиомы геометрии;
- Теорема Пифагора. Доказательство и применение;
- Параллельные и скрещивающиеся прямые;
- Понятие поверхности;
- Принадлежности для выполнения графических работ;
- Виды графических документов, их назначение и особенности;
- Когда на чертеже (рисунке) проекции точек сливаются в одну?
- Когда отрезок прямой проецируется в натуральную величину? в т очку?
- Основные виды и их расположение на листе чертежа;
- Понятие проекционных связей;
- Основные плоскости проекций;
- Какой разрез называется простым?
- Как влияет форма предмета на выбор разреза?
- Понятие аксонометрических проекций;
- Чем отличается технический рисунок от аксонометрического изображения?
- Основные правила нанесения размеров на чертеже;
- Что называют сопряжением?

- Что такое материальная точка - реальный объект или абстрактное понятие? Имеет ли она размеры? С какой целью используется понятие «материальная точка»?

- Что такое система отсчёта?

- Построение по длине вала эпюр крутящих моментов, возникающих в поперечных сечениях вала, под действием внешних крутящих моментов.

- Определение координат центра тяжести твердого тела.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1). <i>Знать:</i> - методы решения прикладных инженерно-геометрических задач;	Способность к самостоятельной работе с технической литературой, стандартами, техническими документами, чертежами, схемами	Рейтинг А (5 баллов) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично. Студент показывает систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.
<i>Уметь:</i> - сделать эскиз детали в аксонометрии на основе чертежа или эскиза; - использовать современные средства машинной графики	Способность находить необходимую для себя информацию, работая с технической литературой, стандартами, техническими документами, чертежами, схемами.	Графическое задание выполнено полностью и правильно, оформление полностью соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД
<i>Владеть:</i> - навыками разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, с использованием методов машинной графики; - иметь навыки решения инженерных задач способами геометрическими.	Владение навыками решения инженерных графических задач, уровень конструкторско-геометрического мышления	Рейтинг В (4 балла) - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно
Умение анализировать логику рассуждений и высказываний, выявлять значение, смысловое со-	Способность идентифицировать, формулировать и анализировать технические, техноло-	

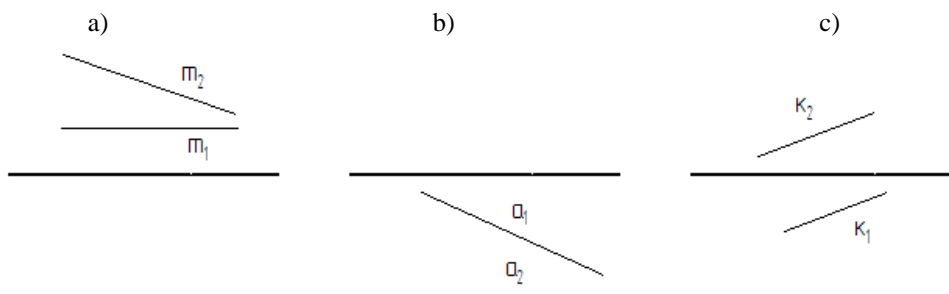
Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>держание в услышанном, увиденном или прочитанном (ОК-5)</p> <p><i>Знать:</i></p> <p>– основные элементы прикладной геометрии и инженерной графики;</p>	<p>гические задачи производства, используя модели и графическую информацию, содержащуюся в документах.</p>	<p>выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p>
<p><i>Уметь:</i></p> <p>- использовать основные элементы прикладной геометрии и инженерной графики в профессиональной деятельности;</p>	<p>Способность использовать основные элементы начертательной геометрии и инженерной графики в профессиональной деятельности для решения конкретных практических задач геометрического моделирования, в том числе и с применением компьютерной графики</p>	<p>Графическое задание выполнено в основном правильно, однако имеются незначительные погрешности в выполнении отдельных элементов чертежа, несущественные отступления от требований ГОСТ ЕСКД в части выполнения видов, разрезов, аксонометрии, шрифтов, линий и т.п.</p>
<p><i>Владеть:</i></p> <p>- навыками пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления;</p>	<p>Владение навыками выполнения, оформления и чтения чертежей в соответствии с действующими стандартами</p>	<p>Рейтинг С (3 балла) - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения, либо устранения допущенных погрешностей под руководством преподавателя.</p> <p>Графические задания выполнены полностью, но допущены проекционные ошибки, нарушены композиционные требования, качество выполнения отдельных элементов чертежа низкое, имеются несущественные отступления от требований ГОСТ ЕСКД.</p> <p>Рейтинг F (Оценка неудовлетворительно) выставляется студенту,</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
		<p>обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические знания, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полностью не по существу содержащихся в экзаменационном задании вопросов).</p> <p>Задание выполнено не полностью, допущены проекционные ошибки, нарушены композиционные требования, качество выполнения чертежа низкое.</p>

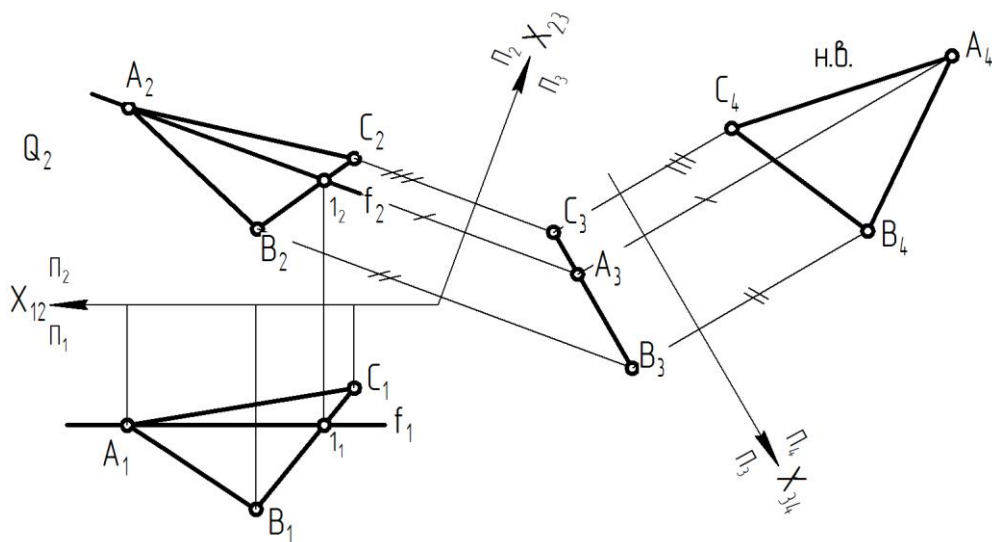
9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

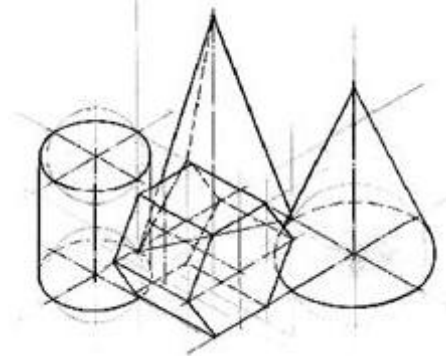
1. Построить две (три) проекции точки по заданным координатам
2. По двум проекциям определить (смоделировать) положение отрезка (прямой) в пространстве



3. Основные свойства проекций
4. Определение натуральной величины плоской фигуры методом замены плоскостей проекций?



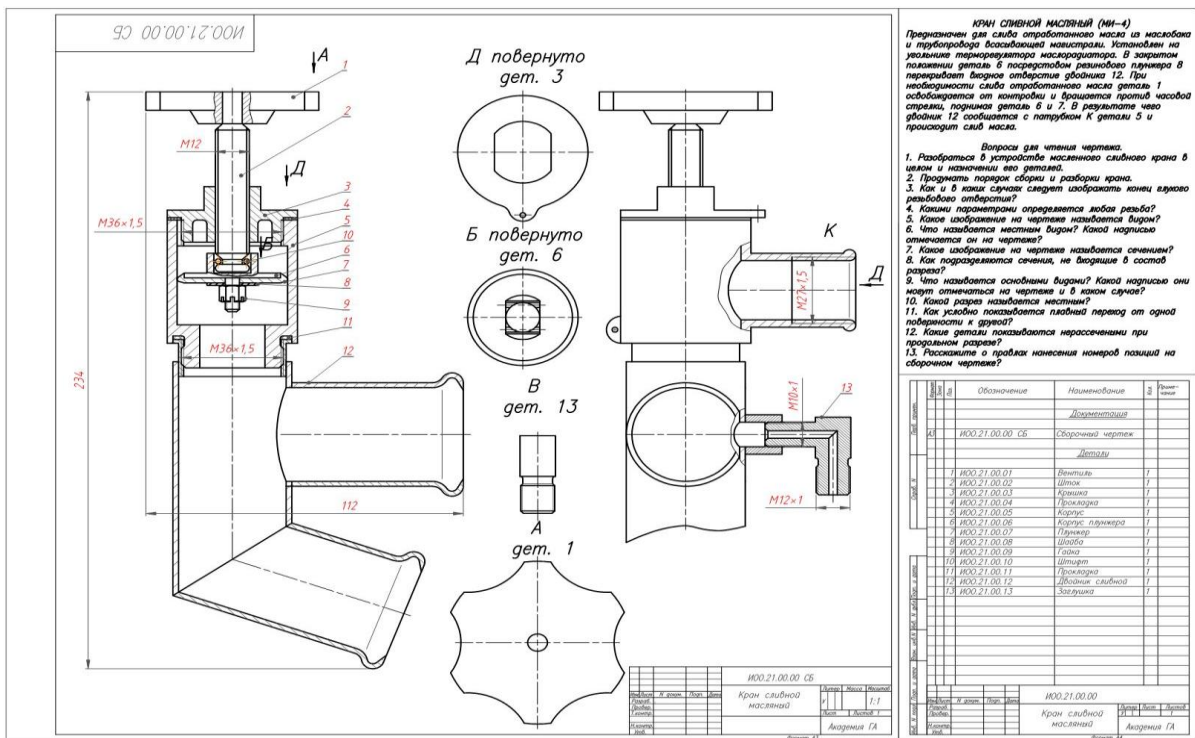
5. Построение изометрической проекции простого геометрического тела (пирамида, конус, цилиндр, призма и др.)



6. Изображение заклепочного соединения на чертеже

7. Построение горизонтального/фронтального разреза заданной детали сложной формы

8. Чтение сборочного чертежа авиационного узла



9. Основные программные возможности Компас-3D и AUTOCAD

10. Способы трехмерного моделирования в программе Компас-3D. Выполнить модель по образцу или чертежу

Индивидуальные задания (ИЗ) представляют собой комплекс задач, выполняемым студентом в течение семестра на практических занятиях и в ходе домашней работы. Каждое задание выполняется на отдельном листе и устно защищается студентом после графического оформления. Количество и содержание индивидуальных заданий определяется ведущим преподавателем.

ИЗ №1. Даны точки 1 и 2 с координатами (X_1, Y_1, Z_1) и (X_2, Y_2, Z_2) . Построить проекции отрезка, соединяющего указанные точки, в плоскостях Π_1 и Π_2 . Определить натуральную величину (длину) данного отрезка и угол наклона его к плоскостям Π_1 и Π_2 .

ИЗ №2. Даны прямая общего положения и плоскость, заданная проекциями плоской фигуры. Построить точку пересечения прямой и плоскости.

ИЗ №3. Плоскости заданы в виде двух плоских фигур. Построить линию пересечения данных плоскостей

ИЗ №4. Определить натуральную величину фигуры.

ИЗ №5. Определить натуральную величину сечения поверхности плоскостью.

ИЗ №6. Построить третий вид детали по двум заданным. Выполнить разрез. Построить наглядное изображение детали в аксонометрической проекции с разрезом.

ИЗ №7. Выполнить эскиз детали по индивидуальной модели (по указанию преподавателя).

ИЗ №8. Выполнить эскиз резьбового соединения деталей.

ИЗ №9. Выполнить эскиз детали по сборочному чертежу (по указанию

преподавателя).

ИЗ №10. Выполнение практического задания по построению чертежа детали с использованием компьютерной графики (по указанию преподавателя).

Пример индивидуального задания студента (вариант)

<p>1.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;"><i>A</i></td> <td style="padding: 2px 10px;">5</td> <td style="padding: 2px 10px;">10</td> <td style="padding: 2px 10px;">-15</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;"><i>B</i></td> <td style="padding: 2px 10px;">10</td> <td style="padding: 2px 10px;">15</td> <td style="padding: 2px 10px;">20</td> </tr> </table>	<i>A</i>	5	10	-15	<i>B</i>	10	15	20	<p>2.</p>	<p>3.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td><i>X_A</i></td><td><i>Y_A</i></td><td><i>Z_A</i></td><td><i>X_B</i></td><td><i>Y_B</i></td><td><i>Z_B</i></td> </tr> <tr> <td>120</td><td>10</td><td>90</td><td>18</td><td>82</td><td>20</td> </tr> <tr> <td><i>X_C</i></td><td><i>Y_C</i></td><td><i>Z_C</i></td><td><i>X_D</i></td><td><i>Y_D</i></td><td><i>Z_D</i></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>52</td><td>82</td><td>65</td><td>80</td><td>110</td> </tr> <tr> <td><i>X_E</i></td><td><i>Y_E</i></td><td><i>Z_E</i></td><td><i>X_K</i></td><td><i>Y_K</i></td><td><i>Z_K</i></td> </tr> <tr> <td>131</td><td>38</td><td>20</td><td>15</td><td>0</td><td>52</td> </tr> </table>	<i>X_A</i>	<i>Y_A</i>	<i>Z_A</i>	<i>X_B</i>	<i>Y_B</i>	<i>Z_B</i>	120	10	90	18	82	20	<i>X_C</i>	<i>Y_C</i>	<i>Z_C</i>	<i>X_D</i>	<i>Y_D</i>	<i>Z_D</i>	0	52	82	65	80	110	<i>X_E</i>	<i>Y_E</i>	<i>Z_E</i>	<i>X_K</i>	<i>Y_K</i>	<i>Z_K</i>	131	38	20	15	0	52
<i>A</i>	5	10	-15																																											
<i>B</i>	10	15	20																																											
<i>X_A</i>	<i>Y_A</i>	<i>Z_A</i>	<i>X_B</i>	<i>Y_B</i>	<i>Z_B</i>																																									
120	10	90	18	82	20																																									
<i>X_C</i>	<i>Y_C</i>	<i>Z_C</i>	<i>X_D</i>	<i>Y_D</i>	<i>Z_D</i>																																									
0	52	82	65	80	110																																									
<i>X_E</i>	<i>Y_E</i>	<i>Z_E</i>	<i>X_K</i>	<i>Y_K</i>	<i>Z_K</i>																																									
131	38	20	15	0	52																																									
<p>4.</p>	<p>5.</p>	<p>6.</p>																																												

Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Предмет «Начертательная геометрия и инженерная графика». Основные элементы евклидова пространства и их взаимоотношения.

2. Методы проецирования. Центральное проецирование. Параллельное проецирование.

3. Основные свойства центрального и параллельного проецирования.

4. Требования, предъявляемые к проекциям.

5. Теорема о проекции прямого угла.

6. Метод Монжа. Образование проекции точки на плоскостях проекций Π_1, Π_2, Π_3 .

7. Взаимное положение двух прямых.

8. Комплексный чертеж прямой. Прямая общего положения.

9. Частные случаи расположения прямой.

10. След прямой. Построение горизонтального и профильного следов прямой.

11. Ортогональные проекции плоскости. Задание плоскости на комплексном чертеже.

12. Плоскость общего положения. Принадлежность точки и прямой ли-

нии плоскости. Линии уровня плоскости.

13. Плоскость, заданная следами. Линии уровня в плоскости, заданной следами.

14. Частные случаи положения плоскости относительно основных полей проекций.

15. Взаимное положение прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости.

16. Взаимное положение прямой и плоскости. Пересечение прямой линии с плоскостью

17. Взаимное положение прямой линии и плоскости. Взаимная перпендикулярность прямой линии и плоскости.

18. Взаимное положение двух плоскостей. Пересечение двух плоскостей.

19. Взаимное положение двух плоскостей. Параллельность двух плоскостей.

20. Взаимное положение двух плоскостей. Взаимная перпендикулярность двух плоскостей.

21. Метрические задачи.

22. Преобразование комплексного чертежа. Способ перемены плоскостей проекций.

23. Преобразование комплексного чертежа. Способ вращения вокруг оси перпендикулярной к плоскости проекций.

24. Определение истинной величины прямой общего положения способом прямоугольного треугольника.

25. Преобразование комплексного чертежа. Способ плоскопараллельного перемещения.

26. Преобразование комплексного чертежа. Способ вращения вокруг линии уровня.

27. Определение углов между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями.

28. Кривые линии и их проекции. Плоские кривые. Пространственные кривые.

29. Комплексный чертеж поверхности. Каркас поверхности, очерк поверхности.

30. Классификация поверхностей. Линейчатые и нелинейчатые поверхности.

31. Гранные поверхности. Задачи на принадлежность.

32. Поверхности вращения. Задачи на принадлежность.

33. Плоскости, касательные к поверхностям.

34. Пересечение плоскости с плоскостью. Определение истинной величины контура фигуры сечения.

35. Образование аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций.

36. Прямоугольная изометрическая проекция. Окружность в прямоугольной изометрической проекции.

37. Прямоугольная диметрическая проекция. Окружность в прямоуголь-

ной диметрической проекции.

38. Общие сведения о пересечении двух поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей.

39. Развертки поверхностей. Способ триангуляции.

40. Развертки поверхностей. Способ нормального сечения.

41. Общие правила оформления чертежей. Основные и дополнительные форматы.

42. Масштабы основные и дополнительные.

43. Типы линий, применяемые на чертежах.

44. Обозначение материалов на чертежах деталей.

45. Виды. Определение вида. Основные, дополнительные и местные виды.

46. Разрезы. Определение разреза. Виды разрезов.

47. Условности и упрощения при оформлении разрезов. Выносные элементы.

48. Сечения. Определение сечения. Виды сечений.

49. Нанесение размеров на чертежах.

50. Резьба. Виды резьбы, параметры резьбы.

51. Изображение и обозначение резьбы на чертежах.

52. Конструктивные элементы резьбы.

53. Виды изделий. (Изделие, деталь, сборочная единица).

54. Конструкторские документы (чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, монтажный чертеж, схема, спецификация).

55. Эскиз детали машиностроительного изделия.

56. Рабочий чертеж детали машиностроительного изделия.

57. Чтение и детализирование сборочного чертежа общего вида.

58. Оформление сборочных чертежей общего вида.

59. Возможности системы Auto CAD.

60. Панели инструментов в системе AutoCAD.

61. Примитивы в системе AutoCAD.

62. Методы ввода координат точек в системе AutoCAD.

63. Команды редактирования чертежей в системе AutoCAD.

64. Порядок выполнения чертежей в системе AutoCAD.

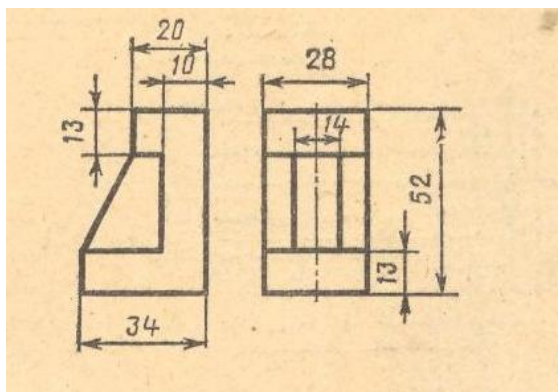
65. Сущность 3D – технологии построения чертежа в системе AutoCAD.

66. Панели инструментов для выполнения чертежей в 3D.

Пример билета для проведения промежуточной аттестации (в виде экзамена):

1. Способы определения натуральной величины плоской фигуры по двум её проекциям.

2. Построить третью проекцию детали по двум имеющимся.



10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Методические рекомендации для обучающихся по освоению материалов лекционных занятий

Лекции являются одним из видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам вообще и по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» в частности.

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

Именно на лекции формируется научное мировоззрение будущего специалиста, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Методические рекомендации для обучающихся по освоению материалов практических занятий

Цель практических занятий:

- развитие навыков и компетенций студента, предусмотренных образовательным стандартом и будущей профессиональной деятельности выпускника;

- отработка навыков аргументированной защиты выводов и предложений.
- углубление и закрепление знаний, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы;
- проверка эффективности и результативности самостоятельной работы обучающихся над учебным материалом;
- привить будущим бакалаврам навыки поиска, обобщения и изложения учебного материала в аудитории, развить навыки самостоятельной исследовательской деятельности;
- выработать умение формулировать, обосновывать и излагать собственное суждение по обсуждаемому вопросу, умение отстаивать свои взгляды.

При подготовке к занятиям желательно придерживаться следующих рекомендаций:

1. При изучении нормативной литературы, учебников, учебных пособий, конспектов лекций, интернет-ресурсов и других материалов необходима собственная интерпретация.

2. При изучении основной рекомендуемой литературы следует сопоставить учебный материал темы с конспектом, сделать пояснительные записи (желательно другим цветом).

3. Кроме рекомендуемой к изучению основной и дополнительной литературы, студенты должны регулярно просматривать специальные журналы, а также интернет-ресурсы.

4. При подготовке к тестовому заданию необходимо повторить все пройденные темы по конспекту или с использованием дополнительных ресурсов, уделяя особое внимание графической части материала.

5. Для подготовки к устной защите выполненного индивидуального задания необходимо разобрать весь теоретический материал по данной теме, запомнить используемые термины (лексику), а также желательно выполнить аналогичные задания и/или задания повышенной сложности.

6. Все возникающие в ходе подготовки к занятию вопросы необходимо записать, а после постараться разобраться самостоятельно с помощью дополнительных ресурсов (учебная литература, Интернет) и полученные ответы уточнить на консультации с преподавателем.

7. Убедиться в выполнении всех ранее заданных преподавателем заданий, закончить те, что не выполнены.

8. Убедиться в наличии всех необходимых для работы инструментов (карандаш Н, В; линейка, циркуль, транспортир, угол и т.д.) и бумаги.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 6 «Механики»

« 12 » 01 2015 года, протокол № 6 .

Разработчик:

к.т.н., доцент



Байрамов А.Б.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 6 «Механики»

д.т.н., профессор



Куклев Е.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент



Далингер Я.М.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 21 января 2015 года, протокол № 4.

Программа с изменениями и дополнениями (в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры») рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета от 30 августа 2017 г., протокол № 10.