



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информатики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная графика (Компас 3D)

Кафедра Информатики и информационных технологий
факультета Информатики и информационных технологий

Образовательная программа

09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения

очная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала, 2019

Рабочая программа дисциплины «Инженерная графика (Компас 3D)» составлена в 2019 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры) от «30» октября 2014 г. №1402

Разработчик(и): Гаджиев А.М., кан. физ.-мат. наук, доцент.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Информатики и информационных технологий».

Протокол № 1 от 20.08 2019г

Зав кафедрой ИиИТ  С.А. Ахмедов

Одобрена на заседании Методической комиссии факультета Информатики и информационных технологий

Протокол № 1 от 24.08 2019г

Председатель  Ахмедова З.Х.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением

30.08 2019г 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Инженерная графика (компас -3D) входит в вариативную по выбору часть образовательной программы магистров 09.04.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина реализуется на факультете Информатики и информационных технологий кафедрой Информатики и информационных технологий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ, методов, программного обеспечения и технологий в целом создания, редактирования и использования в свой профессиональной деятельности данных инженерной графики: чертежей, схем, управляющих программ.

Для изучения дисциплины " Инженерная графика (компас -3D)" студентам необходимо знать дисциплины «Компьютерная геометрия и графика», «Информационные технологии».

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК – 3, ПК – 4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий:

лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий.

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР контроль			
2	180	16	16	16			36	112	экзамен

1. Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания курса: дать студентам знания, умения и навыки для изложения технической информации с помощью чертежа, а также для понимания по чертежу конструкции и принципа действия изображаемого технического изделия.

Главными задачами курса «Инженерная графика» в соответствии с требованиями к подготовке кадров, установленных квалификационной характеристикой специальности являются: изучение теоретических основ метода проецирования, способов построения изображений пространственных форм на плоскости и решение задач, относящихся к этим формам по их проекционным изображениям, а также заложение основ знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения машиностроительных чертежей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП Магистратура

Дисциплина «Инженерная графика» является дисциплиной базовой части ОПОП по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии». Является дисциплиной по выбору обучающихся.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" октября 2014 г. № 1402.

В результате изучения дисциплины специалист должен обладать следующими профессиональными компетенциями: ПК – 3, ПК – 4.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы построения обратимых чертежей пространственных объектов; изображения на чертежах линий и поверхностей; способы отображения чертежа;
- способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач;
- методы построения разверток с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке;
- методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных изделий, разъемных и не разъемных соединений;
- построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;
- правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;

уметь:

- снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию;
- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования;

владеть:

- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способность осуществлять управление развитием баз данных, включая развертывание, сопровождение, оптимизацию функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем	ИД3.1. Знает Резервное копирование БД Восстановление БД Управление доступом к БД ИД 3.2. Владеет Установка и настройка программного обеспечения (ПО) для обеспечения работы пользователей с БД ИД3.3. Имеет навыки Оптимизации распределения вычислительных ресурсов, взаимодействующих с БД; Оптимизации производительности БД; Оптимизации компонентов вычислительной сети, взаимодействующих с БД; Оптимизации выполнения запросов к БД; Оптимизации управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД	Знает Резервное копирование БД Восстановление БД Управление доступом к БД Владеет Установка и настройка программного обеспечения (ПО) для обеспечения работы пользователей с БД Имеет навыки Оптимизации распределения вычислительных ресурсов, взаимодействующих с БД; Оптимизации производительности БД; Оптимизации компонентов вычислительной сети, взаимодействующих с БД;
ПК-4 Способность выполнять администрирование систем управления базами данных, системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	ИД4.1. Знает Оценку критичности возникновения инцидентов при работе прикладного программного обеспечения ИД 4.2. Умеет Проводить интеграцию прикладного программного обеспечения в единую структуру инфокоммуникационной системы	Знает Оценку критичности возникновения инцидентов при работе прикладного программного обеспечения Умеет Проводить интеграцию прикладного программного обеспечения в единую структуру инфокоммуникационной системы Имеет навыки разработки требований к

	ИД.4.3. Имеет навыки разработки требований к аппаратному обеспечению и поддерживающей инфраструктуре для эффективного функционирования прикладного программного обеспечения	аппаратному обеспечению и поддерживающей инфраструктуре для эффективного функционирования прикладного программного
--	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Лекции – 16 часов, лабораторные занятия – 16 часов, самостоятельная работа – 112 часов.

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабор.	контроль	Самостоятельная	
Модуль 1. Введение в Инженерную графику								
1	Общее введение в инженерную графику.	2		1		2	6	Эссе
2	Цвет в компьютерной графике	2		1		2	4	Проверка домашнего задания
3	Геометрические преобразования	2		1	2	2	4	Проверка домашнего задания
4	Представление геометрической информации	2		1	2	4	4	модуль
	Итого за модуль			4	4	10	18	36
Модуль 2. Основные средства поддержки инженерной графики								
5	Этапы построения изображения на экране	2		2	2	4	10	Эссе

	компьютера.							
6	Программные средства поддержки инженерной графики.	2		2	2	4	10	Контрольная работа, модуль
	Итого за модуль			4	4	8	20	36
Модуль 3. Основные средства автоматизации проектирования используемые в инженерной графике (на примере Компас 3D)								
7	Основные возможности и назначение Компас 3D.	2		2	2	4	10	Проверка домашнего задания
8	Создание простейших объектов в Компас 3D. пространственных сцен	2		2	2	6	8	Проверка домашнего задания, лабораторных работ модуль
	Итого за модуль			4	4	10	18	36
Модуль 4. Знакомство с графической системой Компас-3D. Работа с фрагментами								
9	Ознакомление с элементами управления графической	2		2	2	4	20	Лабораторные работы Модуль
10	Основные положения создания пространственных моделей.	2		2	2	4	36	Подготовка к экзамену
	Итого за модуль			4	4	8	20	36
Модуль 5. Подготовка к экзамену								
	Итого за модуль						36	36
	Итого			16	16	36	112	180 (экзамен)

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Введение в Инженерную графику

Тема 1.Общее введение в инженерную графику.Предмет и области применения инженерной графики.

Содержание темы.Краткая история развития инженерной графики.

Технические средства поддержки графики: ЭЛТ, устройства ввода, видеоадаптер, графопостроители, принтеры, сканеры. Программные средства поддержки компьютерной графики: драйверы устройств, библиотеки графических программ, специализированные графические системы и пакеты программ.

Тема 2.Цвет в компьютерной графике

Содержание темы.Цветовые модели: RGB,HSVHSL, CMY и другие. Переход от одной модели к другой. Цветовой график МКО. Однородные цветовые пространства Luv,

Тема 3.Геометрические преобразования

Содержание темы.Системы координат и геометрические преобразования (параллельный перенос, масштабирование, вращение). Задание геометрических преобразований с помощью матриц. Конгруэнтные

преобразования. Переход в другую систему координат. Задача вращения относительно произвольной оси

Тема 4. Представление геометрической информации

Содержание темы. Геометрические примитивы. Системы координат: мировая, объектная, наблюдателя и экранная. Однородные координаты.

Задание геометрических преобразований в однородных координатах с помощью матриц.

Модуль 2. Основные средства поддержки инженерной графики

Тема 5. Этапы построения изображения на экране компьютера

Содержание темы. Геометрические преобразования, Удаление невидимых линий (клипирование), Процедуры отсечения невидимых граней, Светотеневой анализ, Закрашивание (Рендеринг), Дискретизация.

Тема 6. Программные средства поддержки инженерной графики.

Содержание темы. Драйверы устройств, библиотеки графических программ, Обзор специализированных графических систем и пакетов программ

Модуль 3. Основные средства автоматизации проектирования используемые в инженерной графике (на примере Компас 3D)

Тема 7 . Основные возможности и назначение Компас 3D.

Содержание темы. Изучение элементов системы, инструментов, интерфейс программы, назначение панелей, и т.д.

Тема 8. Создание простейших объектов в Компас 3D. пространственных сцен

Содержание темы. Основные типы проекций. Прямая и перспективная проекция. Специальные картографические проекции. Экзотические проекции земной сферы

Модуль 4. Знакомство с графической системой Компас-3D. Работа с фрагментами

Тема 9. Построение плоских геометрических объектов.

Содержание темы. Ознакомление с элементами управления графической системы, получение навыков построения плоских геометрических объектов. Выполнение расчетно-численных операций в Компас 3D.

Модуль 5. Пространственные модели деталей. Операции выдавливания Подготовка к экзамену.

Тема 10. Основные положения создания пространственных моделей.

Элемент выдавливания.

Содержание темы. Создание пространственной модели данных с использованием фрагментов. Добавление и вычитание формообразующих элементов

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Лабораторная работа №1 Знакомство с графической системой Компас-3D.

(2 часа)

Цель работы: ознакомление с элементами управления графической системы, получение навыков построения геометрических объектов.

Предмет работы - графическая система Компас -3D.

Технические средства - персональный компьютер.

Программные средства - операционная система MSWindows, графическая система Компас-3D.

Порядок выполнения работы - обучающийся последовательно выполняет упражнения 1-6. Усваивает навыки работы в графической системе, рассматриваемые в упражнениях, после чего выполняет задание. Все документы сохраняются в папке Лабораторная работа, затем студент находит ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе и защищает работу.

Задание

1. Знакомство с системой; Окно системы

Запуск системы производится с помощью главного меню, ярлыков

В зависимости от выбранного типа документа рабочее окно будет иметь соответствующий вид. Выбрать тип документа можно с помощью раскрывающейся кнопки Создать.

В графической системе Компас-3D предусмотрено создание следующих документов [2]:

Чертёж основной графический документ системы КОМПАС- 3D.

Чертёж хранится в файле специального двоичного формата (расширение файла — .cdw).

Каждый чертёж может состоять из одного или нескольких листов.

Элементы оформления листа— рамка и основная надпись.

Фрагмент - отличается от чертежа отсутствием элементов оформления.

Во фрагменте нет рамки, основной надписи, знака неуказанной шероховатости и технических требований. Расширение файла - .frw .

Фрагмент обычно используется, для хранения изображений, которые не нужно оформлять как лист чертежа (эскизные прорисовки, разработки и т.д.). Кроме того, во фрагментах удобно сохранять созданные типовые решения и конструкции для последующего использования в других документах.

Текстовый документ - документ, содержащий преимущественно текстовую информацию. Текстовый документ оформляется рамкой и основной надписью. Он часто бывает многостраничным. В текстовом документе могут быть созданы пояснительные записки, извещения, технические условия и т.п. Файл текстового документа имеет расширение .kdw.

Деталь - документ, содержащий пространственную модель детали.
Расширение файла - .m3d.

Сборка - трехмерная модель, объединяющая модели деталей, подборок и стандартных изделий (они называются компонентами сборки), а также информацию о взаимном положении компонентов и зависимостях между параметрами их элементов. Расширение файла сборки – a3d.

Спецификация - документ, содержащий информацию о составе сборки, представленную в виде таблицы. Спецификация оформляется рамкой и основной надписью. Она часто бывает многостраничной. Файл спецификации имеет расширение .spw.

В Строке меню расположены все основные меню системы. В каждом из меню хранятся связанные с ним команды.

В Стандартной панели расположены кнопки вызова стандартных команд операций с файлами и объектами.

На панели Вид расположены кнопки, которые позволяют управлять изображением: изменять масштаб, перемещать и вращать изображение, изменять форму представления модели.

Панель Текущее состояние содержит средства управления курсором, слоями, привязками и т.д.

Компактная панель состоит из Панели переключения и инструментальных панелей. Каждой кнопке на Панели переключения соответствует одноименная инструментальная панель. Инструментальные панели содержат набор кнопок, сгруппированных по функциональному признаку. Состав панели зависит от типа активного документа.

Контрольные вопросы

1. Опишите расположение в окне системы и назначение Строки меню, Панели Вид, Кнопок управления окном Компас, Компактной панели, Инструментальной панели, панели Специального управления, панели Текущего состояния, Запрос системы.
2. Какие виды документов можно создать в системе? Как создаются документы?
3. Какие инструментальные панели содержит Компактная панель?
4. Как вызвать Панель расширенных команд?
5. Что такое привязка? Какие виды привязок вы знаете?

Лабораторная работа №2 Работа с фрагментами (6 часов)

Цель работы: ознакомление с элементами управления графической системы, получение навыков построения геометрических объектов.

Предмет работы - графическая система Компас -3D.

Технические средства - персональный компьютер.

Программные средства - операционная система MSWindows, графическая система Компас-3D.

Задание

Создание документа Фрагмент производится командой Файл / Создать / Фрагмент / ОК или с помощью кнопки Создать:

Создайте фрагмент.

Панель переключения Компактной панели при работе с фрагментами имеет вид.

Геометрия

Размеры

Обозначения

Обозначения для ПС

Редактирование

Параметризация

Измерения (2D)

Выделение

Спецификация

1.3 Ввод геометрических объектов. Панель Геометрия

Инструментальная панель Геометрия предназначена для ввода геометрических объектов (точек, прямых, отрезков, окружностей, эллипсов, дуг, многоугольников, ломаных, кривых Безье, кривых NURBS, штриховок и заливок, эквидистант, контуров)

Наличие треугольника в правом нижнем углу кнопки означает, что данная кнопка имеет Панель расширенных команд, с помощью которой вводятся дополнительные команды. Параметры геометрических объектов вводятся щелчком в соответствующем месте рабочей области или с помощью окон Панели свойств, которая появляется после вызова команды Панель свойств команды Точка.

Координаты точки вводятся с помощью щелчка в характерной точке рабочей области (например, середина отрезка, ближайшая точка, начало координат (CTRL+0, Enter)) или с помощью полей координат осей X и Y ([ALT+1] - ввод значения в поле X, переход к координате Y- с помощью клавиши TAB, ввод значения координаты, [Enter]). Активизацию полей координат также можно произвести с помощью щелчка. При вводе точки контролируется ее стиль (открывается с помощью щелчка по раскрывающей кнопке).

Упражнение 1:

введите точки с координатами (20,30), (60,30), (50,50).

Ввод отрезка производится с помощью следующих действий:

1. Координаты первой точки вводятся с помощью щелчка в характерной точке рабочей области (например, середина отрезка, ближайшая точка, начало координат (CTRL+0, Enter)) или с помощью полей координат осей X и Y ([ALT+1] - ввод значения в поле X, Переход к координате Y с помощью клавиши TAB, ввод значения координаты, [Enter]).

2. Координаты второй точки также вводятся:

- а) с помощью щелчка в характерной точке;

б) с помощью полей координат осей X и Y ([ALT+2] - ввод значения в поле X, переход к координате Y - с помощью клавиши TAB; ввод значения координата, [Enter]);

в) по значению длины и угла наклона отрезка: ввод значений в поле Длина и Угол.

3. При вводе отрезка контролируется стиль линий - поле Стиль. Щелчком по раскрывающей кнопке открывается диалоговое окно Стиль и выбирается нужный стиль линии.

постройте горизонтальную, вертикальную, параллельную, перпендикулярную прямые и биссектрису, используя ранее построенные отрезки (точки, через которые проходят прямые - произвольные).

Ввод окружности производится с помощью следующих действий.

1. Устанавливается обрисовка осей (С осями, Без осей) и Стиль линий.

2. Вводится центр окружности.

3. Вводится точка на окружности или ее радиус.

Кроме этого в Панели расширенных команд имеются следующие команды: Окружность по трем точкам, Окружность, касательная к 1 кривой, Окружность, касательная к 2 кривым, -II- 3 кривым, Окружность по 2 точкам. В этом случае, после установки параметров, производится щелчок по кнопке Создать объект, который должен быть активным.

Панель свойств Непрерывный ввод объектов.

постройте окружности: с диаметром 10 мм (центр — в произвольной точке); по трём произвольным точкам; касательную к одной из окружностей; касательную к двум произвольным кривым; касательную к трём произвольным кривым; по двум точкам. Сглаживание по точкам), NURBS-кривая (сглаживание вне точек). Концы линий устанавливаются щелчком в характерной точке или с помощью задания длины и угла. После выполнения всех установок необходимо щелкнуть на кнопке Создать объект применив команду Непрерывный ввод объектов, создайте внешний контур фигуры (стиль линий - Тонкая), При создании контура используйте различные линии - Отрезок, Параллельный отрезок, Перпендикулярный отрезок, Касательный отрезок, Дуга по трем точкам, Слайн, NURBS-кривая.

Сохраните файл с именем Упражнение 1 в папке Лабораторная работа1.

Построение фаски производится по длине и углу или по длинам. При этом устанавливаются следующие элементы: Усекать или Не усекать (первый элемент и второй). Элементы указываются последовательными щелчками. В Панели расширенных команд имеется команда - Фаска на углах объекта. Упражнение 2 - Постройте чертёж детали

Рекомендации:

Вызовите команду Прямоугольник. На Панели свойств установите отрисовку осей (кнопка С осями). В окнах Высота и Ширина введите соответствующие значения параметров. После указанных действий появится фантом

прямоугольника с привязкой к нижнему левому углу прямоугольника. Щелчком по началу координат зафиксируйте прямоугольник.

Команда Экеидистанта кривой

Привязка - инструмент, позволяющий точно задать положение курсора, выбрав условие его позиционирования (например, в узлах сетки, или в ближайшей характерной точке, или на пересечении объектов и т.д.)

В системе имеются следующие виды привязок: Ближайшая точка, Середина, Пересечение, Касание, Нормаль, По сетке, Выравнивание, Угловая привязка, Центр, Точка на кривой. Привязка может быть глобальной - действующей по умолчанию и локальной (однократная).

Глобальная привязка при её подключении постоянно действует при вводе и редактировании объектов. Например, если включена глобальная привязка к пересечениям, то при вводе каждой точки система автоматически будет выполнять поиск ближайшего пересечения в пределах ловушки курсора. Включается и устанавливается глобальная привязка с помощью кнопок

Локальная привязка вызывается через контекстное меню (правая кнопка мыши) при создании какого-либо геометрического объекта и выполняется только для одной команды. Поэтому локальную привязку требуется всякий раз вызывать заново. Локальная привязка является более приоритетной, чем глобальная. При вызове какой-либо команды локальной привязки она подавляет установленные глобальные привязки на время своего действия (до ввода точки или отказа).

Упражнение 4 - Постройте с использованием глобальной и локальной привязок фрагмент, представленный на рисунке 25

Панель Редактирование предназначена для ввода команд по редактированию объектов. В панель входят следующие команды: Сдвиг (Сдвиг по углу и расстоянию)г, Поворот, Масштабирование, Симметрия, Копия по окружности (Копия по кривой, Копия по концентрической сетке, Копия по сетке), Деформация сдвигом (Деформация поворотом), Усечь кривую (кривую 2-мя точками, Выровнять по границе, Удалить фаску/округление), Разбить кривую, Очистить область, Преобразовать в NURBS.

В панели Выделение сосредоточены команды по выделению объектов или их частей: Выделить по свойствам, Выделить всё, Выделить объект указанием, Выделить слой указанием, Выделить вид указанием, Выделить рамкой, Выделить вне рамки, Выделить текущей рамкой, Выделить текущей ломаной, выделить прежний список, выделить по типу, Выделить по (типу кривой, Выделить группу.

Конечно, для того чтобы выделить объект он должен быть создан. Редактирование объекта происходит после его выделения.

Рекомендации:

> так как деталь симметричная, то целесообразно построить её половину (с использованием вспомогательных прямых, непрерывного ввода объектов, фасок и т.д.), а вторую половину получить с помощью команды

Симметрия (перед выполнением этой команды необходимо выделить построенную половину);

- > при выполнении окружностей с диаметром 6 мм постройте окружность с диаметром 40 мм (стиль линии - Осевая), на ней постройте одну окружность с диаметром 6 мм, выделите её указанием, а затем примените команду Копия по окружности;

- > для построения осевых линий примените команды Осевая линия по двум точкам, Автоосевая, Обозначение центра из панели Обозначения;

- > лишние участки линий можно удалить с помощью команды Усечь кривую;

- > вспомогательные кривые можно удалить командой: Редактор / Удалить / Вспомогательные кривые и точки.

Геометрический калькулятор

Одним из Способов задания числовых параметров графических объектов является снятие значений параметров с уже существующих объектов. Для этого используется так называемый Геометрический калькулятор

Команды геометрического калькулятора доступны в контекстном меню поля ввода числового параметра, если в этом поле не находится текстовый курсор. Набор команд зависит от типа параметра.

После вызова команды Геометрического калькулятора требуется указать объект (объекты), параметры которого требуется снять: установить курсор так, чтобы его «ловушка» захватывала нужный объект, и нажать клавишу <Enter> или левую кнопку мыши.

Во время работы геометрического калькулятора изменяется Панель свойств. Все имевшиеся на ней вкладки заменяются одной, название которой соответствует выбранной команде геометрического калькулятора, а на Панели специального управления остаются кнопки Прервать команду и Справка. Они позволяют отказаться от использования геометрического калькулятора или получить справку о текущей команде геометрического калькулятора соответственно.

Упражнение 6 - Достройте чертёж детали из упражнения 5, добавив с помощью геометрического калькулятора три отверстия диаметром 6 мм

Панель Размеры содержит следующие команды: Авторазмер (позволяет построить размер, тип которого автоматически

определяется системой в зависимости от того, какие объекты указаны для простановки размера), Линейный размер, Диаметральный размер, Радиальный размер, Угловой размер, Размер дуги окружности, Размер высоты.

Общая последовательность действий при простановке большинства размеров следующая:

1. Вызов команды простановки размера нужного типа или команды автоматической простановки размеров.

2. Указание объектов (объекта), к которым требуется проставить размер.

3. Настройка начертания размера с помощью вкладок Панели свойств.

4. Редактирование (при необходимости) размерной надписи и задание ее положения.

Панель свойств при нанесении размеров имеет две вкладки: на рисунке 29 показана вкладка Размер при нанесении линейных размеров; на рисунке 30 - вкладка Параметры. С помощью вкладки Размер устанавливаются положение размерных линий, их тип и параметры размера. Щелчком по окну Текст вызывается диалоговое окно

Контрольные вопросы

1. Опишите расположение в окне системы и назначение Строки меню, Панели Вид, Кнопок управления окном Компас, Компактной панели, Инструментальной панели, панели Специального управления, панели Текущего состояния, Запрос системы.
2. Какие виды документов можно создать в системе? Как создаются документы?
3. Какие инструментальные панели содержит Компактная панель?
4. Как вызвать Панель расширенных команд?
5. Что такое привязка? Какие виды привязок вы знаете?
6. Как установить глобальную привязку? Как отключить глобальную привязку?
7. В чем отличие локальной привязки от глобальной? Как вызвать локальную привязку?
8. Как выполняются фаски и округления? Какие параметры указываются при выполнении этих элементов?
9. Как выполнить редактирование элементов?
10. Какие виды выделения вы знаете?
11. С помощью какой команды проставляются размеры на чертеже?
12. Как выполнить текст под размерной надписью?
13. Как установить ручное расположение размерной надписи?
14. Назовите виды построения прямоугольников. С помощью какой кнопки можно выполнить обрисовку осей? Где находится эта кнопка?
15. Какие виды вспомогательных прямых имеются в системе? Как они вводятся?
16. Как вызывается Геометрический калькулятор? Какие функции он выполняет?

Лабораторная работа №3 Выполнение пространственной модели детали с применением операции выдавливания

(8 часов)

Цель работы - получение навыков создания пространственных моделей деталей типа пластина.

Предмет работы - графическая система Компас-3D.

Технические средства - персональный компьютер.

Программные средства - операционная система MSWindowsXP, графическая система Компас -3D.

Порядок выполнения работы - обучающийся последовательно выполняет упражнения. Усваивает навыки работы в графической системе, рассматриваемые в упражнениях, после чего выполняет задания к лабораторной работе. Все документы сохраняются в папке Лабораторная работа 3. Затем студент находит ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе и защищает работу.

3.1 Основные положения создания пространственных моделей деталей

Для работы в Компас -3D с документом-деталью служит команда Создать /Деталь/ОК.

Компактная панель содержит инструментальные панели: Редактирование детали, Пространственные кривые, Поверхности, Вспомогательная геометрия, Измерения, Фильтры

При работе с любой моделью детали в Компас -3D на экране, кроме окна, в котором отображается деталь, показывается окно, содержащее Дерево построения - это представленная в графическом виде последовательность элементов, составляющих деталь. Они отображаются в Дереве в порядке создания. В Дереве построения отображаются следующие элементы: обозначение начала координат, плоскости, оси, эскизы и операции.

Эскиз, задействованный в любой операции, размещается на ветви Деревя построения, соответствующей этой операции. Каждый элемент автоматически возникает в Дереве построения сразу после того, как он создан. Вы можете переименовать любой элемент в Дереве построения. Слева от названия каждого элемента в Дереве отображается пиктограмма, соответствующая способу, которым этот элемент получен. Обычно пиктограммы отображаются в Дереве построения синим цветом. Если объект выделен, то его пиктограмма в Дереве зеленая. Если объект указан для выполнения операции, то его пиктограмма в Дереве красная.

Построение трехмерной модели детали начинается с создания основания - ее первого формообразующего элемента. Основание есть у любой детали; оно всегда одно.

В качестве основания можно использовать любой из четырех типов формообразующих элементов - элемент выдавливания, элемент вращения, кинематический элемент и элемент по сечениям.

В начале создания модели всегда встает вопрос о том, какой элемент использовать в качестве основания детали. Для ответа на него нужно хотя бы приблизительно представлять конструкцию будущей детали.

Мысленно исключите из этой конструкции фаски, округления, проточки и прочие мелкие конструктивные элементы, разбейте деталь на составляющие ее формообразующие элементы (параллелепипеды, призмы, цилиндры, конусы, торы, кинематические элементы и т.д.). Чаще всего в качестве основания используют самый крупный из этих элементов. Если в составе детали есть несколько сопоставимых по размерам элементов, в качестве основания выбирают тот из них, к которому потребуется непосредственно добавлять (вырезать) наибольшее количество дополнительных объемов.

Иногда в качестве основания используют простой элемент (например, параллелепипед, цилиндр), описанный вокруг проектируемой детали (или ее части).

В некоторых случаях можно выбрать основание (а также наметить дальнейший порядок проектирования детали), представив технологический процесс ее изготовления.

Построение любого основания начинается с создания эскиза

Перед созданием эскиза выберите в Дереве построения детали плоскость, на которой он будет расположен - Фронтальная(XY), Горизонтальная(XZ), Профильная(YZ). Для этого щелкните мышью на ее названии. Пиктограмма плоскости в Дереве построения будет выделена зеленым цветом, а в окне детали будет подсвечено условное обозначение плоскости (квадрат с характерными точками).

Замечание. Выбор плоскости для построения эскиза основания не влияет на дальнейший порядок построения модели и ее свойства. Однако от него зависит положение детали при выборе стандартной ориентации. Например, если эскиз-сечение элемента выдавливания построен в плоскости XY, то проекция элемента на виде спереди будет совпадать с формой эскиза.

Эскиз удобно строить, когда его плоскость совпадает с плоскостью экрана (если плоскость эскиза перпендикулярна плоскости экрана, построение совершенно невозможно). Чтобы разместить выделенную плоскость параллельно плоскости экрана вызовите команду Нормально к... из меню кнопки Ориентация или из контекстного меню.

Чтобы создать эскиз в выделенной плоскости, вызовите из контекстного меню команду Эскиз или нажмите кнопку Эскиз на Панели текущего состояния. Кнопка Эскиз останется нажатой. Это свидетельствует о том, что система находится в режиме редактирования эскиза. Режим редактирования эскиза мало отличается от режима редактирования фрагмента КОМПАС-3D. В нем доступны все команды построения и редактирования графических объектов, выделения, измерений, простановки размеров, наложения параметрических связей и ограничений.

Исключение составляют команды создания технологических обозначений - в режиме редактирования эскиза они отсутствуют.

Замечание. Если в эскиз все же попали технологические обозначения (например, они были скопированы через буфер обмена из графического документа), это не препятствует дальнейшей работе. Эти объекты не учитываются при образовании объемного элемента. В эскизе они сохраняются.

Эскиз может содержать текст. При выходе из режима редактирования эскиза все тексты в нем преобразуются в один или несколько контуров, состоящих из кривых NURBS(нерегулярный рациональный B-сплайн).

Когда создание эскиза закончено, необходимо перейти в режим трёхмерных построений - отожмите кнопку Эскиз на панели текущего состояния. Система вернется в режим трёхмерных построений.

Эскиз, построение которого только что закончено, будет подсвечен в окне детали и выделен в Дереве построения.

После этого необходимо указать, каким способом требуется перемещать эскиз в пространстве для получения основания нужного типа, т.е. выбрать вид формообразующей операции.

3.2 Элемент выдавливания

Для создания основания детали в виде элемента выдавливания вызовите команду Операции - Операция - Выдавливания или нажмите кнопку Операция выдавливания 1

Команда Операция выдавливания доступна, если в модели еще нет основания детали, и выделен один эскиз.

Требования к эскизу элемента выдавливания:

- в эскизе может быть один или несколько контуров;
- если контур один, то он может быть разомкнутым или замкнутым;
- если контуров несколько, все они должны быть замкнуты;
- если контуров несколько, один из них должен быть наружным, а другие - вложенными в него;
- допускается один уровень вложенности контуров.

После вызова команды на Панели свойств появятся элементы управления, которые позволяют задать параметры операции (рисунки 34-36).

После задания всех параметров элемента выдавливания нажмите кнопку Создать на Панели специального управления для построения основания.

Созданный элемент выдавливания появляется в окне, а соответствующая ему пиктограмма - в Дереве построения.

Упражнение №7 - Выполнение пространственной модели детали.

Порядок построения:

- > создаём документ - Деталь;
- > в Дереве построения выбираем плоскость XY;
- > нажимаем кнопку Создать эскиз - входим в режим редактирования эскиза;
- > выполняем чертёж детали (осевые линии и размеры можно не наносить);
- > выходим из режима редактирования эскиза (отжимаем кнопку Создать эскиз);
- > на панели Редактирование производим щелчок по кнопке Операция выдавливания - входим в режим редактирования операции;
- > в Панели свойств устанавливаем параметры: Прямое направление, На расстояние, вводим значение расстояния - 4; тип построения тонкой стенки - Нет; (при правильном выполнении кнопка Создать объект становится активной);
- > производим щелчок по кнопке Создать объект - появляется пространственное изображение детали;

> в Дереве построения производим щелчок по названию детали и щелчком правой кнопки вызываем контекстное меню, в котором выбираем пункт - Свойства-,

> в окне Свойства вводим название детали - Пластина и выбираем цвет, затем производим щелчок по кнопке Создать объект.

На панели Вид расположена кнопка Ориентация. Нажатие на стрелку рядом с этой кнопкой вызывает меню с перечнем стандартных названий ориентации: Сверху, Снизу, Слева, Справа, Спереди, Сзади, Изометрия XYZ, Изометрия YZX, Изометрия ZXY, Диметрия(каждое из них соответствует направлению взгляда наблюдателя на модель).

При работе в Компас -3D доступно несколько типов отображения модели. Чтобы -установить тип отображения, выберите его название в меню Вид / Отображение или нажмите соответствующую кнопку на панели Вид.

Имеются следующие типы отображений: -

Каркас совокупность всех ребер и линии очерка модели;

Без невидимых линий совокупность видимых при текущей ориентации модели ребер, видимых частей ребер и линии очерка модели;

Невидимые линии тонкие невидимые ребра и части ребер отображаются отличающимся от видимых линий (более светлым) цветом;

Полутоновое отображение с каркасом - объединение полутонового отображения и отображения без невидимых линий. На экране одновременно показывается поверхность модели с учетом заданных оптических свойств и видимые (при текущей ориентации модели) ребра, видимые части ребер и Линии очерка модели.

3.4 Создание пространственных моделей деталей с Использованием существующих фрагментов

При выполнении пространственных Моделей деталей можно использовать уже существующие фрагменты, скопировав их в эскиз. При копировании в системе Компас -3D используется собственный механизм буфера обмена. Выделив нужную часть изображения и поместив ее в буфер, вы затем сможете вставить находящиеся в буфере объекты либо в тот же самый, либо в другой загруженный для работы документ. При этом отпадает необходимость в многократном вычерчивании одинаковых или похожих объектов. Объем информации, который можно поместить в буфер обмена, не ограничен. Содержимое буфера сохраняется на диске в специальном системном файле.

3.5 Создание пространственных моделей тонкостенных деталей. Применение привязки По сетке при создании эскиза.

При создании формообразующего элемента любого типа можно образовать тонкостенную оболочку.

Если контур в эскизе сечения не замкнут, может быть построен только тонкостенный элемент. Если контур замкнут, может быть построен как тонкостенный, так и сплошной элемент.

Если в эскизе несколько вложенных контуров, построение тонкостенного элемента невозможно.

При выполнении эскизов, фрагментов или чертежей иногда удобно использовать изображение сетки на экране и установить привязку к ее узлам. При этом курсор, перемещаемый мышью, начнет двигаться не плавно, а дискретно по узлам сетки.

Сетка не является частью документа и не выводится на бумагу. Возможна установка различных шагов сетки по ее осям, отрисовка сетки с узлами, а также назначение повернутой относительно текущей системы координат и непрямоугольной (искаженной) сетки..

Управление отображением сетки в активном окне осуществляется кнопкой Сетка на панели Текущее состояние. Эта кнопка также служит индикатором отображения сетки в окне: нажатая кнопка означает, что сетка включена, отжатая -выключена.

Для управления сеткой служит специальное меню, вызываемое нажатием на кнопку со стрелкой, расположенную рядом с кнопкой Сетка. Для перемещения курсора по сетке необходимо подключить привязку (глобальную или локальную) По сетке.

Упражнение - Построение пространственной модели тонкостенной детали.

Рекомендации:

> контур детали в эскизе выполните с помощью команды непрерывный ввод объектов с привязкой По сетке, а затем выполните скругления с радиусом 10 мм;

> при выполнении тонкой стенки установите тип её построения Внутрь, установите толщину стенки.

3.6 Добавление и Вычитание формообразующих элементов

После создания основания тела можно приклеивать к нему или вычитать из него различные формообразующие элементы. При выборе типа операции нужно сразу указать, будет создаваемый элемент вычитаться из основного объема или добавляться к нему; Примерами вычитания объема из тела могут быть различные „отверстия, проточки, канавки, а примерами добавления объема

Для создания эскиза на плоской грани выделите эту грань и вызовите команду Операции / Эскиз. Система перейдет в режим редактирования эскиза. При этом в эскизе появятся фантомы всех ребер грани, на которой этот эскиз строится. Они отображаются пунктирными линиями. В ходе построения эскиза вы можете привязываться к этим фантомам так же, как к обычным графическим примитивам.

Когда создание эскиза закончено, необходимо вернуться в режим трехмерных построений. Для этого вновь вызовите команду Эскиз или отождмите соответствующую кнопку. Если вы планируете сразу использовать эскиз для выполнения операции, Можно не вызывать команду выхода из режима редактирования эскиза. Вызывайте команду создания формообразующего элемента прямо из этого режим: активизируйте панель Редактирование детали и нажмите кнопку нужной операции.

Плоскость, а кнопки для их вызова находятся в одной группе на панели Вспомогательная геометрия.

Порядок создания вспомогательной плоскости:

- > вызовите команду построения вспомогательной плоскости;
- > укажите опорные объекты этой плоскости и задайте её параметры в полях на Панели свойств - плоскость с заданными параметрами отобразится на экране в виде фантома;
- > чтобы зафиксировать плоскость в модели, нажмите кнопку Создать объект на Панели специального управления;
- > созданная плоскость будет показана в окне модели в виде прямоугольника, а в Дереве модели появится специальная пиктограмма.

Задание - Построение пространственной модели детали с добавлением (приклеиванием) и вычитанием (вырезанием) объёма.

постройте эскиз основания детали с окном 30x30 мм, выполните команду Операция выдавливания;

> выберите верхнюю грань и на ней постройте эскиз элемента приклеивания с окном 30x50 мм, выполните команду Операция выдавливания

> выберите боковую грань детали, постройте эскиз с двумя отверстиями диаметром 6 мм, выполните команду Вырезать выдавливанием.

Контрольные вопросы

1. С помощью какой кнопки создаются объекты пространственного вида?
2. Что понимается под термином Дерево построения!
3. Какие элементы отображаются в Дереве построения!
4. Каким цветом отображается объект в Дереве построения?
5. Назовите типы формообразующих элементов.
6. Опишите общий порядок построения основания.
7. Перечислите требования к эскизу элемента выдавливания.
8. Какие вкладки содержит Панель свойств операции выдавливания?
9. Опишите порядок действий при копировании фрагмента.
10. Опишите порядок действий при вставке фрагмента.
11. Какие виды ориентации деталей имеются в графической системе?
12. Назовите типы отображения деталей.
13. Опишите порядок действий при редактировании элементов.
14. Какие действия выполняются при выполнении; изображения по сетке?
15. Как выполняется приклеивание элементов?

5. Образовательные технологии

При проведении занятий рекомендуется использование активных и интерактивных форм занятий (компьютерных симуляций, проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, иных форм) в

сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять не менее 30% аудиторных занятий.

Самостоятельная работа магистранта по курсу включает в себя подготовку к лабораторным занятиям и подготовку к зачету.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально.

Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента ;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный). Текущий контроль осуществляется на практических занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете, экзамене в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность умений;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Темы для самостоятельного изучения:

1. Базовая графика и математические алгоритмы компьютерной графики,
2. Области применения компьютерной графики; тенденции построения современных графических систем,
3. графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений,
4. стандарты в области разработки графических систем,
5. системы координат, типы преобразований графической информации;
6. форматы хранения графической информации,
7. Работа в графическом редакторе 3D и 2D на базе полной (лицензионной) версии «Компас-3D»,
8. 2D и 3D моделирование в рамках графических систем;
9. проблемы геометрического моделирования,

10. ортогональные и аксонометрические проекции, трехмерные модели деталей и их ассоциативные виды, разрезы, сечения, создание сборки из трехмерных моделей, спецификации и ассоциативного сборочного чертежа.
11. Геометрическое моделирование трехмерных объектов и технологии трехмерного моделирования,
12. Области применения компьютерной графики; тенденции построения современных графических систем.

Конюкова О.Л. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Л. Конюкова. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 101 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54783.html>

Мефодьева Л.Я. Практика КОМПАС. Первые шаги [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Я. Мефодьева. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 123 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45482.html>

Конюкова О.Л. Инженерная графика. Начертательная геометрия. Точка. Прямая. Плоскость [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Л. Конюкова. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 53 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45468.html>

Хайдаров Г.Г. Компьютерные технологии трехмерного моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Г. Хайдаров, В.Т. Тозик. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 81 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67219.html>

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Коды и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен осуществлять управление развитием баз	Знает Резервное копирование БД

	данных, включая развертывание, сопровождение, оптимизацию функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем	Восстановление БД Управление доступом к БД Владеет Установкой и настройкой программного обеспечения (ПО) для обеспечения работы пользователей с БД Имеет навыки Оптимизации распределения вычислительных ресурсов, взаимодействующих с БД; Оптимизации производительности БД; Оптимизации компонентов вычислительной сети, взаимодействующих с БД;
ПК-4	Способен выполнять администрирование систем управления базами данных, системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	Знает Оценку критичности возникновения инцидентов при работе прикладного программного обеспечения Умеет Проводить интеграцию прикладного программного обеспечения в единую структуру инфокоммуникационной системы Имеет навыки разработки требований к аппаратному обеспечению и поддерживающей инфраструктуре для эффективного функционирования прикладного программного

7.3. Типовые контрольные задания.

1. Методы проецирования. Инвариантные свойства ортогонального проецирования.
2. Ортогональная система трех плоскостей проекций. Октант. Квадрант. Образование комплексного чертежа.
3. Ортогональные проекции точки в системе трех плоскостей проекций. Определитель точки. Точки общего и частного положения. Конкурирующие точки.
4. Линии. Проецирование прямой линии. Определитель прямой. Следы прямой линии.
5. Различные положения прямой линии относительно плоскостей проекций.

6. Взаимное расположение точки и прямой. Деление отрезка прямой линии в данном отношении.
7. Определение длины отрезка прямой линии и углов наклона прямой к плоскости проекции.
8. Взаимное расположение двух прямых линий. Теорема прямого угла.
9. Плоскость. Определитель плоскости. Различные положения плоскости относительно плоскостей проекций. Следы плоскости.
10. Главные линии плоскости, линия ската плоскости и их применение для определения углов наклона плоскости к плоскостям проекций.
11. Взаимное расположение прямой линии и плоскости.
12. Взаимное расположение двух плоскостей.
13. Способы преобразования чертежа и их применение к решению метрических задач.
14. Решение четырех основных задач преобразования чертежа способом замены плоскостей проекций.
15. Решение четырех основных задач преобразования чертежа способом плоскопараллельного перемещения.
16. Решение четырех основных задач преобразования чертежа способом вращения вокруг проецирующей прямой.
17. Способ вращения вокруг линии уровня, его сущность и цель.
18. Кривые линии.
19. Поверхности. Определитель и каркас поверхности. Классификация.
20. Поверхности вращения второго порядка.
21. Винтовые поверхности.
22. Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма.
23. Построение линии пересечения поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей.
24. Построение линии пересечения поверхностей способом вспомогательных сфер
25. Метрические задачи. Определение расстояний, углов, величины части геометрического объекта.
26. Построение разверток поверхностей способами нормального сечения, раскатки, малых хорд, триангуляции.
27. Аксонометрические проекции. Понятия и определения. Теорема Польке.
28. Стандартные аксонометрические проекции.
29. Окружность в аксонометрии
30. Материалы, инструменты и принадлежности для графического оформления чертежей.
31. Государственные стандарты ЕСКД. Виды чертежей.
32. Правила оформления чертежей.
33. Уклон, конусность, сопряжение. Кривые линии.
34. Масштабы чертежей.
35. Правила нанесения размеров.

36. Методы графических изображений - чертеж, рисунок. Преимущества и недостатки ортогональных и аксонометрических проекций.
37. Прямоугольные проекции. Расположение видов и их названия.
38. Разрезы их назначение и разновидности. Обозначение разрезов на чертеже. Оформление разрезов на чертеже.
39. Сечения. Виды. Особенности их выполнения и оформления на чертеже.
40. Аксонометрические проекции: их геометрический смысл, назначение и применение в машиностроительном черчении, стандартные их виды.
41. Аксонометрические проекции окружностей. Их построения для стандартных аксонометрических проекций.
42. Приближенные построения аксонометрических проекций окружностей (овалов вместо эллипсов).
43. Правила штриховки разрезов в аксонометрии.
44. Технический рисунок и его назначение. Подготовка рабочего места для рисования. Рисование плоских фигур, геометрических тел, моделей и деталей.
45. Принятие в техническом рисовании условностей для передачи объема изображенного предмета (направление световых лучей, распространение светотени на многогранниках и на телах вращения). Контраст, рефлекс, блик, переходные тона.
46. Методика передачи светотени на техническом рисунке, шрафировка, штриховка.
47. Технический рисунок детали с натуры (выбор главного вида, вида аксонометрии, построение крока и компоновка рисунка на формате).
48. Винтовая линия, ее применение в технике. Основные параметры винтовой линии (шаг, ход, угол подъема винтовой линии и пр.).
49. Построение винтовой линии на чертеже. Сечение винта плоскостью, перпендикулярной его оси.
50. Многозаходные винтовые линии. Геометрический и физический смысл многозаходности резьб. Левые и правые резьбы.
51. Условные обозначения резьб на стержне и отверстиях. Допускаемые упрощения при вычерчивании деталей с резьбой на чертеже.
52. Изображение на чертежах резьбовых соединений в сборе.
53. Условные соотношения для вычерчивания болтовых и шпилечных соединений. Допускаемые при этом упрощения на чертеже.
54. Обозначение типа и размера резьб на чертежах отдельных деталей и сборочных узлов.
55. Особенности вычерчивания и обозначения на чертеже некоторых резьб (левых, многозаходных, конических и др.).
56. Основные сведения о вычерчивании неразъемных соединений. Сварка и ее виды, условные обозначения швов. Вычерчивание сварных деталей в отдельности и на сборочном чертеже.
57. Рабочие чертежи цилиндрических зубчатых передач, конических зубчатых передач.

58. Методика замера и простановки размеров, определение модуля, шага и пр. параметров.
59. Нанесение на чертеж обозначения чистоты обработки поверхностей и надписей, определяющих отделку и термическую обработку.
60. Классы точности (общие сведения) и понятие о посадках. Зазоры, натяги.
61. Понятие о допусках.
62. Знакомство с обозначениями допусков и посадок на чертежах.
63. Требования, предъявляемые к эскизам и приемы их выполнения.
64. Приемы обмера деталей.
65. Типичные элементы деталей.
66. Нанесение размеров на эскизах.
67. Условные знаки и надписи на рабочем чертеже (эскизе) детали.
68. Условные обозначения на чертежах (эскизах) некоторых часто встречающихся деталей (пружин, зубчатых колес и др.).
69. Рабочий чертеж деталей.
70. Порядок выполнения чертежей общего вида и сборочных чертежей с натуры.
71. Спецификация. Правила наименования деталей и записи их в спецификации. Возможные варианты расположения спецификации на сборочном чертеже.
72. Разрезы и сечения на сборочных чертежах.
73. Условности и упрощения, применяемые на сборочных чертежах.
74. Простановка размеров на сборочных чертежах и правила их оформления.
75. Порядок чтения сборочных чертежей.
76. Детализирование сборочных чертежей.
77. Рабочий чертеж детали.
78. Выбор главного вида и количества изображений на чертеже.
79. Условности и упрощения, применяемые на рабочих чертежах.
80. Нанесение на чертеж обозначения чистоты обработки поверхностей и надписей, определяющих отделку и термическую обработку.
81. Предельные отклонения формы и расположения поверхности.
82. Классы точности (общие сведения) и понятие о посадках. Зазоры, натяги.
83. Понятие о допусках.
84. Обозначениями допусков и посадок на чертежах.
85. Схемы машин и механизмов.
86. Кинематические схемы, условные обозначения, правила их выполнения и оформления.
87. Электрические схемы, условные обозначения, правила их выполнения и оформления.
88. Гидравлические схемы, условные обозначения, правила их выполнения и оформления.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. «Входной» контроль определяет степень сформированности знаний, умений и навыков обучающегося, необходимым для освоения дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин.
2. Тематический контроль определяет степень усвоения обучающимися каждого раздела (темы в целом), их способности связать учебный материал с уже усвоенными знаниями, проследить развитие, усложнение явлений, понятий, основных идей.
3. Межсессионная аттестация–рейтинговый контроль знаний студентов, проводимый в середине семестра.
4. Рубежной формой контроля является зачет. Изучение дисциплины завершается зачетом, проводимым в виде письменного опроса с учетом текущего рейтинга.

Рейтинговая оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

Вид оцениваемой учебной работы студента	Баллы за единицу работы	Максимальное значение
Посещение всех лекции	макс. 5 баллов	5
Присутствие на всех практических занятиях	макс. 5 баллов	5
Оценивание работы на семинарских, практических, лабораторных занятиях	макс. 10 баллов	10
Самостоятельная работа	макс. 40 баллов	40
Итого		60

Неявка студента на промежуточный контроль в установленный срок без уважительной причины оценивается нулевым баллом. Повторная сдача в течение семестра не разрешается.

Дополнительные дни отчетности для студентов, пропустивших контрольную работу по уважительной причине, подтвержденной документально, устанавливаются преподавателем дополнительно.

Лабораторные работы, пропущенные без уважительной причины, должны быть отработаны до следующей контрольной точки, если сдаются позже, то оцениваются в 1 балл.

Знания, умения, навыки и опыт деятельности оцениваются по балльной системе на основе результатов тестирования, решения контрольных задач, участия в обсуждениях, представления рефератов. Оценки определяются с учетом индивидуальных особенностей студентов с максимальной соблюдаемой объективностью вне зависимости от каких-либо внешних факторов (давления со стороны руководства, просьб и попыток подкупа).

Оценивание знаний и умений производится в 5-балльной системе в соответствии с оценочной шкалой разд. 7.2. Оценке "удовлетворительно" - 3 балла, оценке "хорошо" - 4 балла, оценке "отлично" - 5 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Лукьянчук, С.А. КОМПАС-3D. Версии 5.11—8. Практическая работа / С.А. Лукьянчук. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 208 с. - (Системы проектирования). - ISBN 5-98003-269-X ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227115> (28.05.2019).

2. Болтухин А.К. Инженерная графика. Конструкторская информатика в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник / А.К. Болтухин, С.А. Васин, Г.П. Вяткин. — Электрон.текстовые данные. — М. : Машиностроение, 2005. — 560 с. — 5-217-03315-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5201.html>

3. Мефодьева Л.Я. Основы инженерной графики [Электронный ресурс] : чертежи изделий. Чтение и детализирование чертежей общего вида. Общие правила оформления чертежей / Л.Я. Мефодьева. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 89 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54791.html>

Дополнительная литература

1. Конюкова О.Л. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Л. Конюкова. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 101 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54783.html>

2. Мефодьева Л.Я. Практика КОМПАС. Первые шаги [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Я. Мефодьева. —

Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 123 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45482.html>

3. Конюкова О.Л. Инженерная графика. Начертательная геометрия. Точка. Прямая. Плоскость [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Л. Конюкова. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 53 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45468.html>

4. Хайдаров Г.Г. Компьютерные технологии трехмерного моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Г. Хайдаров, В.Т. Тозик. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 81 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67219.html>

9. Электронные образовательные ресурсы

1. [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/System.Drawing\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/System.Drawing(v=vs.100).aspx)

2. [https://msdn.microsoft.com/ruru/library/system.drawing.drawing2d\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ruru/library/system.drawing.drawing2d(v=vs.110).aspx)

10. Методические указания для магистров по освоению дисциплины.

Магистры очной формы обучения нормативного срока обучения изучают дисциплину "Инженерная графика (Компас 3D)" в течение 1 семестра. Виды и объем учебных занятий, формы контроля знаний приведены в табл. 1. Темы и разделы рабочей программы, количество лекционных часов и количество часов самостоятельной работы магистров на каждую из тем приведены в табл. 3. В первой колонке этой таблицы указаны номера тем согласно разделу 4. Организация лабораторного практикума, порядок подготовки к лабораторным занятиям и методические указания к самостоятельной работе магистров, а также порядок допуска к лабораторным занятиям и отчетности по проделанным работам определены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Самостоятельная работа магистров в ходе изучения лекционного материала заключается в проработке каждой темы в соответствии с методическими указаниями, а также в выполнении домашних заданий, которые выдаются преподавателем на лекционных занятиях. Необходимым условием успешного освоения дисциплины является строгое соблюдение графика учебного процесса по учебным группам в соответствии с расписанием.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Программные продукты

- Операционная система: Операционные системы семейства Windows
- Microsoft Office.
- Программные средства Инженерной графики (Компас 3D).
- Лабораторные занятия проводятся в классах персональных ЭВМ;

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Технические средства

- Компьютерный класс;
- Глобальная и локальная вычислительная сеть; - 11 компьютеров
- Проектор;

а) Мультимедийная аудитория - для лекций;

б) Компьютерный класс, оборудованный для проведения лабораторных работ средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет – для практических занятий.

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном. Для проведения практических занятий требуется аудитория на группу обучающихся, оборудованная интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном.