

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Факультет информатики и информационных технологий*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Инженерная графика**

Кафедра Информационных технологий и безопасности компьютерных  
систем  
Факультета Информатики и информационных технологий

**Образовательная программа**  
09.03.04 Программная инженерия

**Профиль программы**  
Разработка программно-информационных систем

**Уровень высшего образования**  
*бакалавриат*

**Форма обучения**  
Очная, заочная

**Статус дисциплины:** дисциплина по выбору

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Инженерная графика» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата) от «19» 09 2017г. №922.

Разработчик: Гаджиев Амир Маликович кан. физ.мат.н., доцент кафедры информационных технологий и безопасности компьютерных систем

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ИТиБКС от « 28 » 06 2021 г., протокол № 11

Зав. Кафедрой

Ахмедова З.Х.

(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ

от «29», 06 2021 протокол № 11

Председатель

Бакмаев А.Ш.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 9 » июль 2021г.

Начальник УМУ

Гасангаджиева А.Г.

(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Инженерная графика и графика входит в часть дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.04 Программная инженерия

Дисциплина реализуется на факультете Информатики и информационных технологий кафедрой информационных технологий и безопасности компьютерных систем

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных информационных технологий, построения, представления, обработки графической информации. Служит, прежде всего, для формирования определенного мировоззрения в информационной сфере и освоения информационной культуры, т.е. умения целенаправленно работать с графической информацией, используя ее для решения профессиональных вопросов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: ОПК – 4, 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 контрольной работы промежуточный контроль и в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		из них							
5	108	48	16	32			60	зачет	

Заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		из них							
4курс	108	12	6	6			92	зачет	

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Инженерная графика являются подготовка бакалавров к эффективному использованию компьютерных графических систем и систем автоматизированного проектирования в будущей профессиональной деятельности. Студенты факультета информатики и информационных технологий, помимо общей информационной культуры должны иметь базовые знания о процессах представления и отображения графической информации, о технических и программных средствах реализации информационных процессов. В качестве базового программного комплекса принято использовать учебные модули по изучению компьютерной геометрии и графики.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Инженерная графика входит в часть дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 09.03.04 Программная инженерия

Курс Инженерная графика предусмотрен Федеральным государственным общеобразовательным стандартом высшего образования РФ и предназначен для бакалавров, обучающихся по 09.03.04 Программная инженерия.

Дисциплина компьютерная геометрия и графика относится к блоку Математических и естественнонаучных дисциплин, базовой части. Общая трудоемкость курса 108 часов, в том числе аудиторных занятий – 48 часа. Аудиторные занятия включают в себя лекции и лабораторные занятия, консультации и контроль самостоятельной работы. Самостоятельная работа (60 часов) студентов состоит в самостоятельном изучении отдельных тем по учебной программе. Письменные лабораторные, практические занятия и самостоятельная работа оцениваются и комментируются по мере выполнения. Чтение курса планируется в один семестр – 5.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.
	ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.

	ОПК-4.3. Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.	Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
ПК-4. Готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Знает современные инструментальные средства программного обеспечения	Знает современные инструментальные средства программного обеспечения
	ИПК-4.2. Умеет анализировать и выбирать инструментальные средства программного обеспечения	Умеет анализировать и выбирать инструментальные средства программного обеспечения
	ИПК-4.3. Владеет навыками использования методов и инструментальных средств исследования программного обеспечения	Владеет навыками использования методов и инструментальных средств исследования программного обеспечения

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академ. часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ 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		
<b>Модуль 1. Основные средства поддержки инженерной графики</b>									
1	Этапы построения изображения на экране компьютера.	5	1	2	4		10	Эссе	
2	Программные средства поддержки инженерной графики.	5	2	4	4		10	Контрольная работа, модуль	
	Итого за модуль			6	8		22	36	
<b>Модуль 2. Основные средства автоматизации проектирования используемые в инженерной графике (на примере Компас 3D)</b>									
3	Основные возможности и назначение Компас 3D.	5	3	2	6		10	Проверка домашнего задания	
4	Создание простейших объектов в Компас 3D. пространственных сцен	5	4	2	6		10	Проверка домашнего задания,	

							лабораторных работ
	Итого за модуль		4	12		20	36
<b>Модуль 3. Знакомство с графической системой Компас-3Д. Работа с фрагментами</b>							
5	Ознакомление с элементами управления графической	5	2	6		10	Лабораторные работы
6	Основные положения создания пространственных моделей.	5	4	6		8	Лабораторные работы
	Итого за модуль		6	12		18	36
	ИТОГО		16	32		60	108

#### 4.2.2. Структура дисциплины в заочной форме

№ 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		
<b>Модуль 1. Основные средства поддержки инженерной графики</b>									
1	Этапы построения изображения на экране компьютера.	5	1	1	1	1	14	Эссе	
2	Программные средства поддержки инженерной графики.	5	2	1	1	1	16	Контрольная работа, модуль	
	Итого за модуль			2	2	2	30	36	
<b>Модуль 2. Основные средства автоматизации проектирования используемые в инженерной графике (на примере Компас 3Д)</b>									
3	Основные возможности и назначение Компас 3Д.	5	3	1	1		15	Проверка домашнего задания	
4	Создание простейших объектов в Компас 3Д. пространственных сцен	5	4	1	1	1	16	Проверка домашнего задания, лабораторных работ	
	Итого за модуль			2	2	1	31	36	
<b>Модуль 3. Знакомство с графической системой Компас-3Д. Работа с фрагментами</b>									
5	Ознакомление с элементами управления графической	5	5	1	1		16	Лабораторные работы	

6	Основные положения создания пространственных моделей.	5	6	1	1	1	15	Лабораторные работы
	Итого за модуль			2	2	1	31	36
	Итого			6	6	4	92	108

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

##### **4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.**

##### **Модуль 1. Основные средства поддержки инженерной графики**

**Тема 1.**Этапы построения изображения на экране компьютера

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

**Тема 2.** Программные средства поддержки инженерной графики.

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

##### **Модуль 2. Основные средства автоматизации проектирования используемые в инженерной графике (на примере Компас 3D)**

**Тема 3 .** Основные возможности и назначение Компас 3D.

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

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

**Тема 5.**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.

**Тема 6.**Основные положения создания пространственных моделей.

Элемент вдавливания.

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.**

**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 MS Windows, 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, подсборок 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 **Строчке 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 №2Работа с фрагментами**

**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 MS Windows, 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 *попе Длина я 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, -П- 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, Сплайн, NURBS-кривая.

**Сохраните файл с именем Упражнение 1 в папке Лабораторная работал.**

Построение фаски производится по длине и углу или по длинам. При этом устанавливаются следующие элементы: **Усекать или Ие 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 обрисовку 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 Эквидистанта 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

Панель Редактирование предназначена для ввода команд по редактированию объектов. В панель входят следующие команды: Сдвиг (Сдвиг по углу и расстоянию), 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 секущей рамкой, Выделить секущей ломаной, выделить прежний список, выделить по типу, Выделить по (тилю 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 ффсор 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 надпись?
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**

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 Дерева 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 подсвечен 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-3Д. 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 трехмерных 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 конгуротов;
- 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 отожмите 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 режима: 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

Рекомендуемые образовательные технологии: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа бакалавров.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП). Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 60% аудиторных занятий (определяется соответствующим ФГОС).

Вид занятия	Технология	Цель	Формы и методы обучения
1	2	3	4
Лекции	Технология проблемного обучения	Усвоение теоретических знаний, развитие мышления, формирование профессионального интереса к будущей деятельности	Мультимедийные лекция-объяснение, лекция-визуализация, с привлечением формы тематической дискуссии, беседы, анализа конкретных ситуаций
Лабораторные работы (компьютерный практикум)	Технология проблемного, модульного, дифференцированного и активного обучения, деловой игры	Развитие творческой и познавательной самостоятельности, обеспечение индивидуального подхода с учетом базовой подготовки. Организация активности студентов, обеспечение личностно-деятельного характера усвоения знаний, приобретения навыков, умений.	Индивидуальный темп обучения. Постановка проблемных познавательных задач. Методы активного обучения: «круглый стол», игровое производственное проектирование, анализ конкретных ситуаций.

Самостоятельная работа	Технологии концентрированного, модульного, дифференцированного обучения	Развитие познавательной самостоятельности, обеспечение гибкости обучения, развитие навыков работы с различными источниками информации, развитие умений, творческих	Индивидуальные, групповые, интерактивные (в режимах on-line и off-line).
------------------------	---	--	--

## **6.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

При подготовке к коллоквиуму, экзамену каждый студент должен индивидуально готовиться по темам дисциплины, читая конспекты лекций и рекомендуемую учебную и справочную литературу, усваивая определения, схемы и принципы соответствующих расчетов. Самостоятельная работа позволяет студенту в спокойной обстановке подумать и разобраться с информацией по теме, структурировать знания. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась надолго, целесообразно изучать ее поэтапно, в предлагаемой последовательности, поскольку последующий материал связан с предыдущим. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

При выполнении индивидуальных заданий студент использует приобретенные на практических занятиях навыки расчетов, самостоятельно изучает примеры из лекций, электронно-образовательных ресурсов размещенных на сайте ДГУ и соответствующего раздела дисциплины. Самостоятельная работа при выполнении индивидуальных заданий требует изучения и использования справочных материалов. Залогом успеха в приобретении знаний и навыков по дисциплине является синхронизация выполняемых индивидуальных заданий по срокам с лекционным материалом и разбираемым на практических занятиях.

### **Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям (контрольные вопросы)**

Текущий контроль осуществляется преподавателем путём:

- проверки выполняемых упражнений по компьютерной графике в системе оценок: «зачтено», «не зачтено».
- проверки выполняемых листов ландшафтного проекта графике в системе оценок: «зачтено», «не зачтено».

## Вопросы для текущего контроля при работе в программе «Компас-3D»:

1. Управление рабочим пространством Компас-3D. Окно документа. Заголовок программного окна. Стока меню. Активизация строки меню. Вложенные меню. Диалоговые команды. Горячие клавиши команд. Запрещенные команды. Контекстное меню - вызов и использование.
2. Панели управления.
3. Стока сообщения.
4. Панель стандартная: создание новых документов. Основные типы документов.
5. Панель стандартная: сохранение документов.
6. Панель стандартная: вывод на печать.
7. Панель стандартная: кнопки редактирования.
8. Панель стандартная: менеджер документов.
9. Панель Вид: Управление изображением в окне документа. Уменьшение, увеличение масштаба; явное задание масштаба изображения. Регенерация, Прокрутка;
10. Система помощи: ярлычки-подсказки, строка сообщений, объектная помощь.
11. Работа с инструментальной панелью: состав, переключение, настройка.
12. Работа с панелями расширенных команд.
13. Работа с панелями специального управления.
14. Стока параметров. Стока параметров для геометрических примитивов: окружность, отрезок и т.п. Автоматический ввод параметров. Ручной ввод параметров. Комбинированный ввод параметров. Ввод с помощью геометрического калькулятора.
15. Управление перемещением курсора и формой его представления:
16. - мышью, изменение формы представления.
17. - быстрое перемещение курсора с помощью клавиатуры.
18. - изменение текущего шага курсора.
19. - перемещение курсора в нужную точку чертежа
20. Глобальные и локальные привязки. Клавиатурные привязки.
21. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор команд.
22. Использование вспомогательных построений.
23. Построение фасок и сопряжений.
24. Инструментальная панель Размеры
25. Инструментальная панель Выделение
26. Инструментальная панель Редактирование объектов. Симметрия. Перемещение. Поворот. Деформация объектов - заданием величины деформации, заданием базовой точки.
27. Инструментальная панель редактирования объектов. Усечение и выравнивание объектов.
28. Создание нового вида. Управление видами. Изменение параметров вида.

29. Построение тел вращения. Непрерывный ввод объектов.
30. Построение плавных кривых. Ввод кривой Безье.
31. Штриховка путем указания точки внутри замкнутого контура, путем построения области штриховки.
32. Ввод и редактирование текста. Вставка добей. Нумерация сток. Нумерация абзацев. Ввод текста под углом.
33. Заполнение основной надписи.
34. Редактирование объектов путем перемещения управляющих уголков и путем изменения их параметров.
35. Создание нового вида. Построение основных видов на чертеже.
36. Переход на строительную конфигурацию. Выбор формата, масштаба. Управление с помощью менеджера документов.
37. Использование библиотеки проектирования зданий и сооружений.
38. Использование каталога «Внешние объекты» для размещения деревьев и кустарников на генпланах озеленения территории.
39. Использование команды "Заливка" для красочного оформления генпланов.

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

### **7.1. Типовые экзаменационные вопросы**

1. ЕСКД и СПДС. Требования, предъявляемые стандартами к выполнению чертежей. Форматы. Масштабы. Виды конструкторских документов. Виды архитектурно-строительных чертежей.
2. ЕСКД и СПДС. Правила оформления чертежей: Шрифты, линии чертежа, нанесение размеров. Штриховка в разрезах и сечениях.
3. Задание геометрических объектов на чертеже. Метод проекций, виды проецирования. Комплексный чертеж.
4. Задание геометрических объектов на чертеже. Точка на чертеже. Пространственное изображение. Расположение относительно плоскостей проекций и взаимное расположение 2 точек.
5. Задание геометрических объектов на чертеже. Прямая линия на чертеже. Способы задания, расположение относительно плоскостей проекций.
6. Задание геометрических объектов на чертеже. Взаимное положение 2 прямых. Принадлежность точки прямой.
7. Задание геометрических объектов на чертеже. Плоскость в ортогональных проекциях. Способы задания, расположение относительно плоскостей проекций.
8. Задание геометрических объектов на чертеже. Взаимное расположение 2 плоскостей. Принадлежность точки и прямой плоскости.

9. Задание геометрических объектов на чертеже. Многогранники на чертеже. Точки на поверхности многогранников.

10. Задание геометрических объектов на чертеже. Поверхности вращения на чертеже. Точки на поверхности.

11. Геометрические построения. Уклон, конусность, сопряжение, фаски: определение, построение, обозначение.

12. Аксонометрия. Виды аксонометрии. Построение точки в изометрии, прямоугольной и косоугольной диметрии.

13. Изображения - виды: определение; основные и дополнительные виды, обозначение.

14. Изображения - разрезы: определение, виды, построение, обозначение.

15. Изображения - сечения: определение, виды, построение, обозначение.

16. Эскизы: определение, порядок выполнения.

17. Аксонометрия. Виды аксонометрии. Построение точки в изометрии, прямоугольной и косоугольной диметрии.

18. Аксонометрия. Построение пирамиды в изометрии и диметрии по координатам.

19. Аксонометрия. Построение цилиндра в изометрии и диметрии по координатам.

20. Аксонометрия. Изображение окружности в изометрии: шаги построения овала, заменяющего эллипс.

21. Разъемные и неразъемные соединения

22. Резьба: типы, обозначение, условное изображение резьбы на чертеже. Изображение резьбового соединения.

23. Рабочие чертежи деталей. Чертежи общего вида. Сборочные чертежи. Спецификация.

24. Архитектурно-строительные чертежи.

25. Виды работ по ландшафтному проектированию.

26. Генплан проекта озеленения: назначение, содержание, оформление.

27. Разбивочный план: назначение, содержание, оформление.

28. Дендрологический план: назначение, содержание, оформление.

29. Посадочный план: назначение, содержание, оформление.

30. План цветника: назначение, содержание, оформление.

## **Компьютерная графика**

1. «Компас-график»: Общий вид рабочего пространства. Название и назначение панелей.

2. «Компас-график»: Панель стандартная.

3. «Компас-график»: Панель вид.

4. «Компас-график»: Панель текущее состояние.

5. «Компас-график»: Компактная панель.

6. «Компас-график»: Инструментальная панель «геометрия».

7. «Компас-график»: Инструментальная панель «размеры».

8. «Компас-график»: Инструментальная панель «обозначение».

9. «Компас-график»: Инструментальная панель «редактирование».
10. «Компас-график»: Инструментальная панель «выделение».
11. «Компас-график»: Инструментальная панель «измерение».
12. «Компас-график»: Панель свойств.
13. «Компас-график»: Панель специального управления.
14. «Компас-график»: Привязки. Глобальные и локальные.
15. «Компас-график»: Менеджер документа.
16. «Компас-график»: Создание слоев.
17. «Компас-график»: Создание листов.

**Экзамен** является этапом проверки качества усвоения студентами программного материала при выполнении лабораторных работ и имеет целью проверить теоретические знания студентов, выявить их умения применять полученные знания при решении практических задач, а также умения самостоятельно работать с учебной и научной литературой.

К сдаче экзамена студенты допускаются при условии полного выполнения заданий лабораторных.

Экзамен проводится путем ответа обучаемых на теоретические вопросы и пояснений к решению практических заданий. При проведении консультации разъясняется порядок подготовки к экзамену, порядок решения типовых задач, выносимых на экзамен, уточняется список литературы, подлежащей изучению, даются ответы на вопросы обучаемых.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля

- 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ –15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 70 баллов.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен. Экзамен проводится в форме устного опроса. При соответствии ответа учащегося на экзамене более чем 51 % критериев из этого списка выставляется оценка «удовлетворительно», 66% – 85% оценка «хорошо», 86% и выше оценка «отлично».

Критерии оценки экзамена по 100-балльной системе:

- 100 баллов - дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделять существенные и несущественные его признаки, причинноследственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

- 90 баллов - дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается чёткая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочёты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

- 80 баллов - дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается чёткая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочёты, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- 70 баллов - дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

- 60 баллов - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщённых знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

- 50 баллов - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Не понимает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы. Конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- 40 баллов - ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки. - 20-30 баллов

- студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- 10 баллов - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- 0 баллов – нет ответа.

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

### **Основная литература**

1. Лукянчук, С.А. КОМПАС-3D. Версии 5.11—8. Практическая работа / С.А. Лукянчук. - 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> (28.05.2021).

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 деталирование 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. Федеральный портал «Российское образование» -  
<http://www.edu.ru/>

2. Интегральный каталог ресурсов Федеральный портал «Российское образование» - <http://siop-catalog.informika.ru/>
3. Федеральный фонд учебных курсов -  
<http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>

## **10. Методические указания 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.