

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра электроэнергетики и электротехники**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

« \_\_\_\_\_ » декабря 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

**Б1.В.ДВ.8.1**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**13.03.02 Энергоэнергетика и электротехника**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Электроснабжение**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
3.1 Распределение объема дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	4
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	10
4.3 Лабораторные работы.....	63
4.4 Практические занятия.....	63
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	63
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>64</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>64</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>64</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>65</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>65</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий .....	65
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>83</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>83</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>84</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>91</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>92</b>

# 1.- ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к проектно-конструкторскому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины являются общие принципы основ проектирования электрической части предприятий.

## Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются вопросы, связанные с полным циклом проектирования предприятия; выбор информационной системы, постановка энергетической задачи, разработка общего алгоритма.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-4	Способность проводить обоснование проектных решений	<b>знать:</b> - основы проектирования систем электроснабжения и способы использования компьютерных технологий при проектировании систем электроснабжения. <b>уметь:</b> - применять компьютерную технику в своей профессиональной деятельности, в работе над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов. <b>владеть:</b> - навыками работ и средствами компьютерной техники и сетевых технологий в проектировании систем электроснабжения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.8.1 Основы проектирования систем электроснабжения относится к элективной части.

Дисциплина Основы проектирования систем электроснабжения базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Информатика, Инженерная графика.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Основы проектирования систем электроснабжения представляет основу для изучения дисциплин: Электроснабжение промышленных предприятий, Проектирование электрического освещения жилых, общественных, промышленных зданий и территории.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Заочная	5	-	108	16	4	-	12	88	кр	зачет

#### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			7
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	16	4	16
Лекции (Лк)	4	2	4
Практические занятия (ПЗ)	12	2	12
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	88	-	88
Подготовка к практическим занятиям	70	-	70
Подготовка к зачету	18	-	18
<b>III. Промежуточная аттестация зачет</b>	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплины, час.	108		108
зач. ед.	3		3

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудо-ем-кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоя-тельная работа обучаю-щихся
			лекции	практические за-нятия	
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Пользовательский интерфейс и настройки</b>	<b>6,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
1.1.	Меню, командная строка, панели инструментов.	4,75	0,25	0,5	4
1.2	Режимы рисования и привязка координат.	1,75	0,25	0,5	1
<b>2.</b>	<b>Построение примитивов</b>	<b>46</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>38</b>
2.1.	Способы ввода координат. Отрезки.	13	1	4	8
2.2.	Точки, окружности, дуги, текст, таблицы.	33	1	2	30
<b>3.</b>	<b>Редактирование чертежа</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>40</b>
3.1.	Общие команды редактирования.	37,5	0,5	2	35
3.2.	Редактирование с помощью ручек.	7,5	0,5	2	5
<b>4.</b>	<b>Оформление, средства автоматизации, печать</b>	<b>6,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
4.1.	Штриховки, размеры.	1,75	0,25	0,5	1
4.2.	Блоки, атрибуты, ссылки, печать.	4,75	0,25	0,5	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>88</b>

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

### Раздел 1. Пользовательский интерфейс и настройки Тема 1.1. Меню, командная строка, панели инструментов.

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа (1 час).

В Рабочий стол AutoCAD для Windows включены:

- *падающие меню* — верхняя строка непосредственно под заголовком окна программы;
- необязательные панели инструментов:
  - Standard и Styles — вторая строка от заголовка;
  - Layers и Properties — третья строка;
  - Draw и Modify — например, столбцы слева и справа;
- *строка состояния* — строка внизу окна программы;
- *окно командных строк* — выше строки состояния;
- *необязательное экранное меню* — столбец справа;
- *графическое поле*, занимающее остальную часть Рабочего стола.

Падающие меню

Строка падающих меню может быть изменена путем добавления либо удаления тех или иных пунктов. Для этого необходимо выбрать в падающем меню пункты Tools > Customize > Menus..., в появившемся диалоговом окне Menu Customization перейти на вкладку Menu Bar и отметить требуемые пункты.

Загрузка другого меню AutoCAD производится либо в том же диалоговом окне Menu Customization, на вкладке Menu Groups, либо с помощью команды MENU, введенной в командной строке.

Строка падающих меню по умолчанию содержит следующие пункты:

- File — команды работы с файлами: создание, открытие, сохранение, печать, экспорт файлов в другие форматы и пр.;
- Edit — инструменты для редактирования частей графического поля Рабочего стола программы, работы с буфером обмена;
- View — команды управления экраном, панорамирования, установки точки зрения, удаления невидимых линий, закраски, тонирования, управления параметрами дисплея; установка необходимых панелей инструментов;
- Insert — команды вставки блоков, внешних объектов, объектов других приложений;
- Format — команды работы со слоями, цветом, типами линий; управления стилем текста, размеров, видом маркера точки, стилем мультитипа; установки единиц измерения, границ чертежа;
- Tools — средства управления системой, экраном пользователя; установки параметров черчения и привязок с помощью диалоговых окон; работы с пользовательской системой координат;
- Draw — команды рисования;

Пользовательский интерфейс AutoCAD \* 17

- Dimension — команды простановки размеров и управления параметрами размеров;
- Modify — команды редактирования элементов чертежа;
- Window — многооконный режим работы с чертежами;
- Help — вывод на экран системы гипертекстовых подсказок.

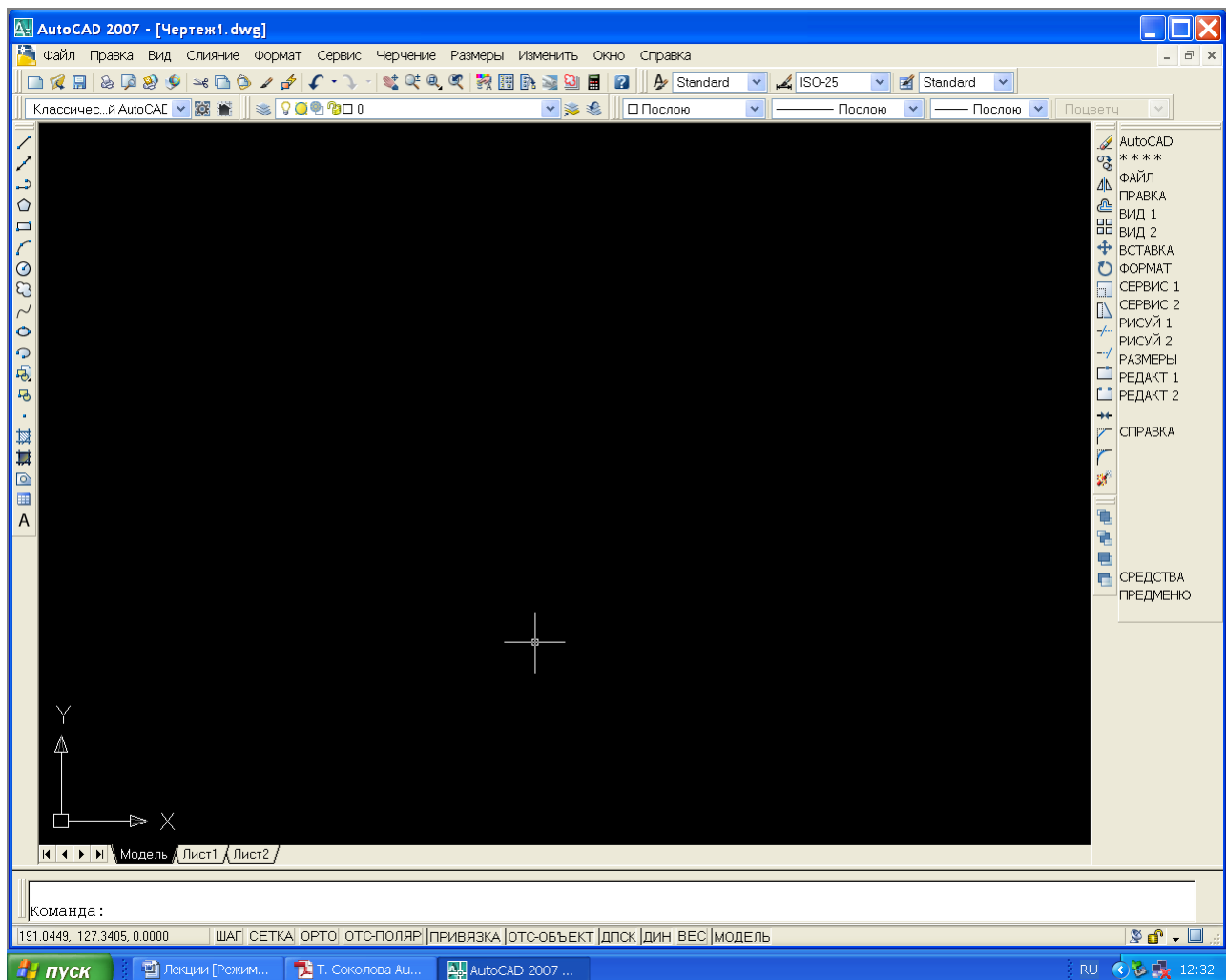
#### Панели инструментов

Команды AutoCAD на панелях инструментов представлены в виде пиктограмм.

Если задержать указатель мыши на пиктограмме, рядом с ней появляется название соответствующей команды, помещенное в маленький прямоугольник.

Если в правом нижнем углу пиктограммы изображен маленький черный треугольник, это значит, что она содержит подменю с набором родственных команд. Для вызова подменю необходимо на некоторое время задержать на пиктограмме указатель мыши, нажав ее левую кнопку.

Панели инструментов могут быть плавающими (float) или закрепленными (dock), с фиксированным местоположением. Допускаются изменения размеров плавающих панелей, а также их перемещение по графическому полю (рис. 1.5). Плавающую панель можно сделать закрепленной, перетащив ее мышью за пределы графического поля. И наоборот, как только закрепленная панель попадает в область графического она превращается в плавающую. \_\_



## Тема 1.2. Режимы рисования и привязка координат.

Ввод координат в AutoCAD может осуществляться двумя способами:

U непосредственно с клавиатуры, путем указания численных значений;

Q с использованием графического маркера (курсора), который движется по экрану с помощью устройства указания. Ввод координат осуществляется щелчком левой кнопки мыши.

Как следствие, в строке состояния, расположенной внизу Рабочего стола, происходит отображение текущих значений координат. Существует три режима отображения координат:

Q *динамический*, при котором обновление координат происходит постоянно по мере перемещения указателя мыши;

Q *статический*, при котором координаты обновляются только после указания точки;

O *режим относительных координат*, формат *расстояние*<угол, при котором обновление значений происходит по мере перемещения указателя мыши во время рисования объекта, содержащего более одной точки.

Для удобства ввода координат можно использовать:

Q *орторежим*, когда изменение координат происходит только по осям X или Y. Орторежим включается либо нажатием функциональной клавиши F8, либо щелчком мыши по кнопке ORTHO в информационной строке;

Q *привязку к узлам* невидимой сетки, определенной с некоторым шагом по X и Y. Такую привязку можно установить, либо нажав функциональную клавишу F9, либо щелкнув мышью по кнопке SNAP в строке состояния. Если включен шаг привязки, то при перемещении мыши перекрестье будет «перепрыгивать» с одного узла невидимой сетки на другой.

Значения координат, независимо от способа ввода всегда, связаны с некоторой системой координат.

По умолчанию в AutoCAD используется так называемая *мировая система коор-*

*динат*, МСК — World Coordinate System (WCS). Она определена так, что ось *OX* направлена слева направо, ось *OY* — снизу вверх, ось *OZ* — перпендикулярно экрану, вовне.

Как правило, для выполнения конкретного проекта удобнее определить *пользовательскую систему координат*, ПСК — User Coordinate System (UCS), которую можно сместить относительно мировой и/или повернуть под любым углом. Допускается существование нескольких пользовательских систем координат, и в любой момент возможен переход от одной к другой.

Никакие изменения МСК не допускаются. AutoCAD позволяет одновременно использовать и координаты, связанные с текущей ПСК, и координаты, связанные с МСК. При этом для МСК при вводе с клавиатуры значению координат должен предшествовать символ «звездочка» (\*).

Строка состояния расположена в нижней части Рабочего стола. Она содержит текущие координаты курсора, а также кнопки включения/выключения режимов черчения (рис. 1.12):

- SNAP — Snap Mode, включение и выключение шаговой привязки курсора;
- GRID — Grid Display, включение и выключение отображения сетки;
- ORTHO — Ortho Mode, включение и выключение ортогонального режима;
- POLAR — Polar Tracking, включение и выключение режима полярного отслеживания;
- OSNAP — Object Snap, включение и выключение режимов объектной привязки;
- OTRACK — Object Snap Tracking, включение и выключение режима отслеживания при объектной привязке;
- Show/Hide Lineweight, включение и выключение режима отображения линий в соответствии с весами (толщинами);
- MODEL/PAPER — Model or Paper space, переключение из пространства модели в пространство листа.

## Объектная привязка координат

*Объектная привязка* — наиболее быстрый способ точно указать точку на объекте, не обязательно зная ее координаты, а также построить вспомогательные линии. Например, объектная привязка позволяет построить отрезок от центра окружности, от середины сегмента полилинии, от реального или видимого пересечения объектов.

Объектную привязку можно задать в любой момент, когда AutoCAD ожидает ввода координат точки. В этом случае указанный режим применяется только к следующему выбранному объекту. Кроме того, имеется возможность установки одного или нескольких режимов объектной привязки в качестве текущих.

Таким образом, активизация объектной привязки может осуществляться двумя способами:

*Q разовые* режимы объектной привязки, действующие при указании только текущей (одной) точки;

*Q текущие* режимы объектной привязки, действующие постоянно до их отключения.

Режимы объектной привязки выбираются на плавающей панели инструментов. Можно для выбора ключей объектной привязки использовать контекстное меню, которое вызывается щелчком правой кнопки мыши в любом месте области рисования при нажатой клавише Shift.

В режиме объектной привязки точка помечается маркером; его форма зависит от используемого режима, имя которого появляется возле точки в виде подсказки.

### Отслеживание

*Iff Temporary Tracking Point* — точка отслеживания.

Отслеживание применяется для наглядного указания точек, связанных с другими точками рисунка. Оно может использоваться в любой момент, когда AutoCAD запрашивает координаты точки. После включения режима Temporary Tracking Point и указания первой точки AutoCAD включает ортогональный режим ORTHO и ставит выбор следующей точки в зависимость от положения вершины вертикальной или горизонтальной траектории, проведенной из первой точки. Для смены направления траектории необходимо вернуть указатель мыши в первую точку, а затем перемещать его в нужном направлении (вертикальном или горизонтальном).

Направление траектории определяет, какая из координат первой точки (*x* или *y*) сохраняется неизменной, а какая получает новое значение. Если резиновая линия траектории направлена по горизонтали, изменяется координата *x*; если же по вертикали — изменяется координата *y*.

После выбора второй точки и нажатия клавиши Enter для завершения отслежива-



ния AutoCAD фиксирует точку, которая находится на пересечении воображаемых ортогональных линий, проходящих через две выбранные точки.

Использование режима Temporary Tracking Point — наиболее легкий способ обнаружения центральной точки прямоугольника.

Чтобы включить режим отслеживания, необходимо щелкнуть мышью по пиктограмме Temporary Tracking Point на стандартной панели инструментов, а затем указать центры вертикальной и горизонтальной сторон прямоугольника.

Режим Temporary Tracking Point в комбинации с прямым вводом расстояния может использоваться для размещения объектов или текста на заданном расстоянии от другого объекта.

После включения режима отслеживания AutoCAD не отображает выбираемые точки до тех пор, пока этот режим не будет отключен нажатием клавиши Enter.

Поэтому для отслеживания можно использовать любое количество точек.

### **Смещение**

Режим объектной привязки From отличается от остальных тем, что позволяет установить временную базовую точку для построения следующих точек.

Обычно режим смещения используется в сочетании с другими режимами объектной привязки и относительными координатами, поскольку довольно часто требуется определить точку, у которой известны координаты относительно некоторой точки уже нарисованного объекта.

### **Конечная точка**

— привязка к ближайшей из конечных точек объектов (отрезков, дуг и т. п.).

В случае пространственного моделирования, если объект имеет ненулевую высоту, допускается привязка к его нижней и верхней границам.

В режиме Endpoint привязка может производиться к границам трехмерных тел и областей, например, к конечной точке (вершине) параллелепипеда.

### **Средняя точка**

Snap to Midpoint — привязка к средним точкам объектов (отрезков, дуг и т. п.).

Привязка для бесконечных прямых и лучей производится к первой из определяющих их точек. Для сплайнов И.ЭЛЛИПСОВ в режиме Midpoint осуществляется привязка к точке объекта, расположенной на равных расстояниях от начальной и конечной точек.

В случае пространственного моделирования, если отрезок или дуга имеет ненулевую высоту, можно осуществлять привязку к серединам верхней и нижней границ объекта. Режим Midpoint позволяет также производить привязку к границам трехмерных тел и областей.

### **Пересечение**

Цр Snap to Intersection — привязка к точкам пересечений объектов (отрезков, окружностей, дуг, сплайнов и т. п.).

### **Предполагаемое пересечение**

:|р Snap to Apparent Intersection — привязка к точке видимого на экране предполагаемого пересечения

### **Продолжение объекта**

Ц! Snap to Extension — привязка к продолжениям объектов

### **Точка центра**

Щ Snap to Center — привязка к центру дуги, окружности или эллипса

### **Квадрант**

Ц| Snap to Quadrant — привязка к ближайшему квадранту (точке, расположенной под углом 0°, 90°, 180° или 270° от центра) дуги, окружности или эллипса

### **Касательная**

Ц1 Snap to Tangent — привязка к точке на дуге, окружности, эллипсе или плоском сплайне, принадлежащей касательной к другому объекту

### **Нормаль**

ЦЦ Snap to Perpendicular — привязка к точке объекта, лежащей на нормали к другому объекту или к его воображаемому продолжению

### **Параллель**

Snap to Parallel — привязка объектов к параллелям.

Эта привязка удобна при необходимости построения прямолинейных объектов, параллельных имеющимся прямолинейным сегментам

### **Точка вставки**

Щ Snap to Insert — привязка к точке вставки блока, формы, текста, атрибута (содержащего информацию о блоке) или определения атрибута (задающего характеристики атрибута).

### **Точечный элемент**

(Ц Snap to Node — привязка к объекту «точка», сформированному командой POINT.

## Ближайшая точка

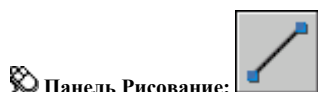
Щ Snap to Nearest — привязка к точке на объекте, которая является ближайшей к позиции перекрестья.

## Раздел 2. Построение примитивов

### Тема 2.1. Способы ввода координат. Отрезки.

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа (3,5 час).

#### Построение отрезков



Первая точка: Указать точку или нажать ENTER для продолжения от последней нарисованной линии или дуги

Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]:

-

#### Далее

Построение отрезка от конечной точки последнего отрезка.



до нажатия ENTER



после нажатия ENTER

Если последней нарисованной линией была дуга, то отрезок строится от конечной точки дуги касательно к ней.



до нажатия ENTER



после нажатия ENTER

-

#### Замкнуть

Построение последнего замыкающего отрезка, после чего последовательность отрезков приобретает вид замкнутого многоугольника. Опцию можно использовать после построения последовательности из двух или более отрезков.



до ввода 3



после ввода 3

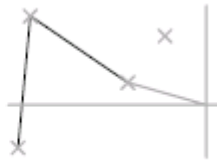
-

#### Отменить

Удаление последнего сегмента последовательности отрезков.



до ввода  $\circ$



после ввода  $\circ$

Каждый последующий ввод  $\circ$  отменяет отрезки в порядке, обратном очередности их построения.

## Тема 2.2. Точки, окружности, дуги, текст, таблицы.

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа (3,5 час).

### Построение окружностей



Панель "Рисование":

Меню "Рисование": "Круг"

Ввод команды: круг

Центр круга или [3Т (Три точки)/2Т (Две точки)/Ккр (кас кас радиус)]: Указать точку или задать опцию

-

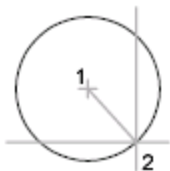
### Центральная точка

Построение окружности по заданным центру и диаметру (радиусу).

Задать радиус круга или [диаметр]: Указать точку, ввести значение, ввести **d** или нажать ENTER

#### Радиус

Определяет радиус круга. Следует ввести значение или указать точку (2). Если указана точка, радиусом считается расстояние от нее до центра.



радиус

#### Диаметр

Построение окружности по центральной точке и заданному диаметру.

Задать диаметр круга <текущий>: Указать точку (2), ввести значение или нажать ENTER



диаметр

-

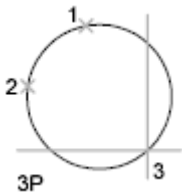
### 3Т (Три точки)

Построение окружности по трем принадлежащим ей точкам.

Первая точка круга: Указать точку (1)

Вторая точка круга: Указать точку (2)

Третья точка круга: Указать точку (3)

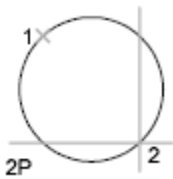


### 2Т (Две точки)

Построение окружности по двум конечным точкам ее диаметра.

Задать первую конечную точку диаметра круга: *Указать точку (1)*

Задать вторую конечную точку диаметра круга: *Указать точку (2)*



### ККР (Касательная, Касательная, Радиус)

Построение окружности заданного радиуса, касательной к двум объектам.

Указать точку на объекте, задающую первую касательную: *Выбрать окружность, дугу или отрезок*

Указать точку на объекте, задающую вторую касательную: *Выбрать окружность, дугу или отрезок*

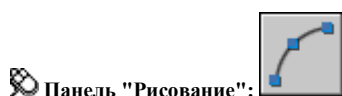
Радиус круга <текущий>:



Иногда по условиям, заданным в команде, можно построить несколько окружностей. Программа рисует круг указанного радиуса, точки касания которой расположены ближе всего к точкам выбора.



### Построение дуг



Панель "Рисование":

Меню "Рисование": "Дуга"

Ввод команды: дуга

Указать начальную точку дуги или [Центр]: *Указать точку, ввести с или нажать ENTER для построения касательной к последнему проведенному отрезку, дуге или полилинии*

## Начальная точка

Положение начальной точки дуги.

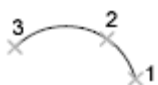
**Примечание** Если пользователь нажал ENTER, не указав точку, то в качестве начальной точки используется конечная точка последнего построенного отрезка или дуги, и сразу же появляется запрос для указания конечной точки новой дуги. Дуга строится по касательной к последнему отрезку, дуге или полилинии.

Вторая точка дуги или [Центр/Конец]:

## Вторая точка

Выполняет построение дуги по трем точкам, заданным на окружности дуги. Первая точка является начальной точкой (1). Третья точка — это конечная точка (3). Вторая точка (2) располагается на дуге между первой и третьей точками.

Конечная точка дуги: *Указать точку (3)*



По трем точкам можно строить дуги в любом направлении (по часовой стрелке и против нее).

## Центр

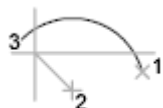
Положение центра окружности, частью которой является дуга.

Центр дуги:

Конечная точка дуги или [Угол/Длина хорды]:

### Конечная точка

Дуга строится с опорой на центральную точку, против часовой стрелки от начальной точки (1) к конечной точке (3). Конечная точка находится на пересечении дуги и воображаемого луча, проведенного от центра (2) через вторую из указанных точек.



На иллюстрации видно, что дуга не обязательно должна проходить через самую конечную точку.

### Угол

Дуга строится против часовой стрелки от начальной точки (1); используются заданный центр (2) и заданный внутренний угол. Если угол имеет отрицательное значение, дуга строится по часовой стрелке.

Задать центральный угол: *Задать угол*



### Длина хорды

Построение либо меньшей, либо большей дуги по заданной длине хорды.

Если значение длины хорды положительное, меньшая дуга строится от начальной точки против часовой стрелки. Если значение длины хорды отрицательное, большая дуга строится против часовой стрелки.

Задать длину хорды: *Задать длину*



## Конец

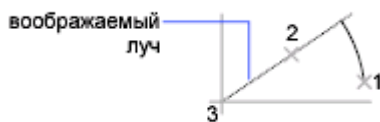
Задание конечной точки дуги.

Конечная точка дуги:

Центр дуги или [Угол/Направление/Радиус]:

### Центральная точка

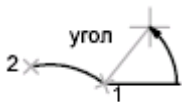
Дуга строится с опорой на центральную точку, против часовой стрелки от начальной точки (1) к конечной точке (2). Конечная точка находится на пересечении дуги и воображаемого луча, проведенного от центра (3) через вторую из указанных точек.



### Угол

Дуга строится против часовой стрелки от начальной точки (1) к конечной точке (2); используется заданный центральный угол. Если угол имеет отрицательное значение, дуга строится по часовой стрелке.

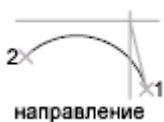
Задать внутренний угол: *Ввести величину угла в градусах или задать угол, переместив указательное устройство против часовой стрелки*



### Направление

Дуга строится по касательной к заданному направлению. Здесь можно строить большие или меньшие дуги; по часовой стрелке или против нее. Дуга берет начало в точке (1) и заканчивается в точке (2). Направление определяется от начальной точки.

Направление касательной от начальной точки дуги:



### Радиус

Строится меньшая дуга против часовой стрелки от начальной точки (1) к конечной точке (2). Если значение радиуса отрицательное, строится большая дуга.

Радиус дуги:



## Центр

Положение центра окружности, частью которой является дуга.

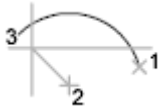
Центр дуги:

Начальная точка дуги:

Конечная точка дуги или [Угол/Длина хорды]:

### Конечная точка

Дуга строится против часовой стрелки от начальной точки (2) к конечной точке, которая находится на пересечении дуги и воображаемого луча, проведенного от центра (1) через указанную точку (3).



#### Угол

Дуга строится против часовой стрелки от начальной точки (2); используются заданный центр (1) и центральный угол. Если угол имеет отрицательное значение, дуга строится по часовой стрелке.

Центральный угол:



#### Длина хорды

Построение либо меньшей, либо большей дуги по заданной длине хорды.

Если значение длины хорды положительное, меньшая дуга строится от начальной точки против часовой стрелки. Если значение длины хорды отрицательное, большая дуга строится против часовой стрелки.

Длина хорды



-

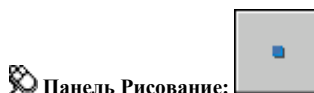
#### Касательная к последнему проведенному отрезку, дуге или полилинии

Выполняет построение дуги, касательной к последнему проведенному отрезку, дуге или полилинии. Для этого нужно нажать ENTER после первого запроса.



Указать конечную точку дуги: *Указать точку (1)*

#### Создание объектов-точек



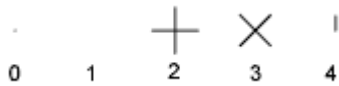
Панель Рисование: Точка  
Меню "Рисование": Точка

Ввод команды: точка

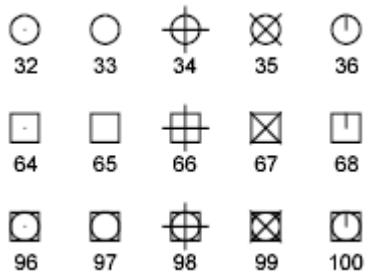
Укажите точку:

Точки могут служить узлами для привязки с помощью режимов объектной привязки. При указании точки можно задать полный набор ее координат в трехмерном пространстве. Если координата Z опущена при задании точки, то используется текущее значение уровня.

Внешним видом объектов-точек управляют системные переменные PDMODE и PDSIZE. Значения PDMODE 0, 2, 3 и 4 задают форму изображения точки на экране. При значении 1 точка не видна.




Прибавление к вышеприведенному ряду значений чисел 32, 64 или 96 позволяет выбирать дополнительные формы для выделения точки на чертеже.



Переменная PDSIZE управляет размером отображающих точки элементов (если PDMODE не равна 0 или 1). Значение переменной, равное 0, задает величину точки в 5 процентов от высоты области рисования. Положительные значения PDSIZE задают абсолютную величину изображения точки. Отрицательные значения интерпретируются как число процентов от величины видового экрана. Размеры всех точек изменяются при регенерации чертежа.

После изменения значений переменных PDMODE и PDSIZE изменение внешнего вида точек происходит при следующей регенерации чертежа.

#### Создание однострочных текстовых объектов

 Меню "Рисование": "Текст" » "Однострочный"

 Ввод команды: текст

Текущий текстовый стиль: *текущий* Высота текста: *текущая*

Начальная точка текста или [Выравнивание/Стиль]: *Указать точку или задать опцию*

Команда ТЕКСТ создает однострочный текстовый объект. После вызова команды открывается упрощенный вариант Редактора вхождений текста, представляющего собой ограничивающую рамку по высоте текста, размер которой увеличивается в процессе ввода. Для доступа к пунктам контекстного меню следует нажать правую кнопку мыши.

Если последней введенной командой была команда ТЕКСТ, при нажатии клавиши ENTER в ответ на запрос "Начальная точка текста" высота и угол поворота не запрашиваются. Однострочный текст, введенный в редакторе вхождений, размещается непосредственно под предыдущей строкой. Точка, указанная в ответе на запрос, также сохраняется в качестве точки вставки текста.

Если значение системной переменной DTEXTED равно 1, при создании текстового объекта с помощью команды ТЕКСТ или ДТЕКСТ открывается диалоговое окно "Редактирование текста".

Если значение переменной DTEXTED задано равным 2, вызывается текстовый редактор, используемый в месте редактирования. При создании текста можно указать любое место на чертеже для создания нового текстового блока. Можно также использовать клавиатуру для перемещения по текстовым блокам (например, для нового текста, созданного командой ТЕКСТ, можно осуществлять навигацию по группам текста нажатием клавиши TAB или Shift+TAB или редактировать группу строк текста нажатием клавиши ALT с нажатием кнопки мыши на каждом текстовом объекте.)

**Примечание** Неудобный для чтения текст (мелкий, очень крупный или повернутый) отображается горизонтально и масштабируется таким образом, чтобы его можно было легко прочесть и отредактировать.



Для ввода специальных символов и форматирования текста можно использовать ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ Unicode и управляющие коды.

Команда -ТЕКСТ учитывает состояние системной переменной TEXTEVAL.

Команда ДТЕКСТ аналогична команде ТЕКСТ

### Раздел 3. Редактирование чертежа

#### Тема 3.1. Общие команды редактирования.

##### Общие команды редактирования, ручки. Редактирование блоков.

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа (2 час)

Объекты можно редактировать, изменяя их размеры, форму и расположение.

- Выберите метод для редактирования объектов
  - Перемещение или поворот объектов  
Можно переместить объекты в другое место или изменить ориентацию объектов, повернув их в заданном направлении или переместив к другим объектам.
  - Копирование, зеркальное отображение и создание подобных объектов  
Существует возможность создания копий объектов: либо точных, либо с закономерными изменениями.
  - Изменение размеров и формы объектов  
Имеется несколько способов регулировки размеров существующих объектов относительно других объектов, как с соблюдением симметрии, так и без соблюдения симметрии.
  - Сопряжение, Фаска, Разорвать или Объединить объекты  
Объекты чертежа можно соединять, сопрягая их в углах или строя фаски (скошенные линии). Кроме того, в объектах можно создавать или удалять разрывы.
  - Редактирование с помощью ручек  
Ручки имеют вид квадратных меток и находятся в характерных точках выбранных объектов. Перетаскивая эти ручки, можно быстро и наглядно редактировать объекты.
- 
- Можно создать копии объектов на указанном расстоянии и в указанном направлении от оригиналов.
  - Использовать координаты, шаговую привязку, объектные привязки и другие инструменты для копирования объектов с точностью.
- 
- ***Указание расстояния с помощью двух точек***
  - Копировать объект, используя расстояние и направление, указанное базовой точкой, за которой следует вторая точка. В следующем примере производится копирование блока, представляющего электронный компонент. Нажмите "Переместить" в меню "Правка" и выберите исходный объект для копирования. Укажите базовую точку для перемещения (1), за которой следует вторая точка (2). Объект копируется на расстояние и в направлении от точки 1 к точке 2.
  -
- 
- ***Указание расстояния с помощью относительных координат***
  - Объект можно скопировать методом относительного расстояния, для чего нужно ввести значения координат для первой точки и нажать ENTER для ввода второй. Значения координат определяют не положение базовой точки, а величину смещения объекта.
  - **Примечание** Не следует вводить знак @ для указания относительных координат, так как здесь уже предполагается ввод именно относительных координат.

- В режимах полярного отслеживания и "Орто" объекты можно копировать путем ввода расстояния перемещения. Дополнительную информацию см. в разделе Метод задания координат "направление-расстояние".
- **Создание нескольких копий**
- Для удобства повторять команду КОПИРОВАТЬ. Для завершения команды нажмите ENTER.

### Тема 3.2. Редактирование с помощью ручек





- Для быстрого перемещения и копирования объектов можно использовать ручки. См. раздел Редактирование с помощью ручек.
- Можно также выбирать объекты и перетаскивать их на новое место; для создания копии нажмите CTRL. Таким способом можно перетаскивать объекты между открытыми чертежами и приложениями. При попытке перетаскивания с помощью правой кнопки мыши открывается контекстное меню. Это меню содержит опции "Перенести сюда", "Копировать сюда", "Вставить как блок" и "Отмена".
- Перетаскиванием ручек можно выполнять растягивание, перемещение, поворот, масштабирование и зеркальное отображение объектов. Выбранная операция редактирования называется режимом ручек.
- Ручки имеют вид квадратных меток и находятся в характерных точках выбранных объектов. Перетаскивая их, можно выполнять растягивание, перемещение, поворот, масштабирование и зеркальное отображение объектов.
- В режиме включенных ручек выбор объектов производится до ввода команды, после чего пользователь может манипулировать объектом с помощью устройства указания.
- 
- Для использования режима ручки выберите ручку (базовую ручку) с целью действий в базовой точке для операций. (Выбранная ручка называется также "горячей"). После этого выбирается один из режимов ручек. Циклическое переключение этих режимов производится последовательным нажатием клавиш ENTER или ПРОБЕЛ. Нужный режим можно включить с помощью комбинации быстрого вызова или из контекстного меню.
- В качестве базовых точек для операции можно использовать несколько ручек. Когда выбрано несколько ручек (что носит также название "выбор нескольких наиболее часто используемых ручек"), форма объекта между выбранными ручками остается неизменной. Чтобы выбрать несколько ручек, удерживайте SHIFT нажатой и выберите дополнительные ручки.
- Для ручек, расположенных на кругах и эллипсах, расстояния отмеряются от точки центра, а не от выбранной ручки. Например, для того чтобы растянуть круг, можно выбрать ручку, а затем ввести новое значение радиуса в командной строке. Новое значение радиуса отмеряется от центра круга, а не от выбранной ручки. Если выбрать ручку, расположенную в центре круга, то круг можно перемещать.
- Растягивание двумерного объекта, расположенного на плоскости, отличной от текущей ПСК, происходит именно в плоскости, где он был создан.
- Отображение ручек на выбранных объектах является настраиваемым. Режим подавления ручек в случае, если исходный набор содержит больше объектов, чем задано, устанавливается системной переменной GRIPOBJLIMIT. При добавлении объектов к исходному набору ограничение не действует. Например, если значение переменной GRIPOBJLIMIT равно 20, то пользователь может выбрать 15 объектов, затем добавить в исходный набор 25 объектов, и на всех объектах будут отображаться ручки.
- **Растягивание с помощью ручек**

- Объект можно растянуть перетаскиванием его ручек. Но если перетаскивать ручки, расположенные на текстовых объектах, в точках вхождений блоков, на серединах отрезков, в центрах кругов и на объектах-точках, то вместо растягивания происходит перемещение всего объекта. Таким образом, ручки позволяют легко перемещать вхождения блоков и изменять размеры объектов.
- **Перемещение с помощью ручек**
- С помощью ручек можно перемещать объекты. При задании направления и расстояния указанием точки выбранные объекты, выделенные подсветкой, перемещаются на новое место.
- **Поворот с помощью ручек**
- Выбранные объекты можно поворачивать вокруг базовой точки путем указания точки и перетаскивания ручки. Кроме того, можно ввести значение угла. Этим способом можно поворачивать и вхождения блоков.
- **Масштабирование с помощью ручек**
- Выбранные объекты можно масштабировать относительно базовой точки. Для увеличения объекта следует перетаскивать курсор от базовой ручки, а для уменьшения - к базовой ручке. Можно также ввести значение относительного масштабного коэффициента.
- **Зеркальное отображение с помощью ручек**
- Выбранные объекты можно зеркально отображать относительно временной оси отражения. Для задания вертикальной или горизонтальной оси отражения можно воспользоваться режимом "Орто".
- См. также

## Раздел 4. Оформление, средства автоматизации, печать

### Тема 4.1. Штриховки, размеры.

#### Быстрое нанесение размера

-  Панель "Размеры": 
-  Меню "Размеры": "Быстрый размер"
-  Ввод команды: бразмер

Команда БРАЗМЕР используется для быстрого создания или редактирования набора размеров. Команда особенно полезна для нанесения набора размеров от общей базы или цепочкой, а также для проставления размеров для набора кругов и дуг.

Выберите объекты для нанесения размеров: *Выбрать объекты для нанесения размеров или размеры для редактирования и нажать ENTER*

Положение размерной линии или  
 [Цепь/Ступенчатый/Базовый/Ординатный/Радиус/Диаметр/Точка/Изменить/Параметры] <текущий>: *Задать опцию или нажать ENTER*

Нанесение набора размеров цепочкой.

Нанесение набора ступенчатых размеров.

Нанесение набора размеров от общей базы.

Нанесение набора ординатных размеров.

Нанесение набора радиусов.

Нанесение набора диаметров.

Задание новой базы (начала) для базовых и ординатных размеров.

Отображается предыдущий запрос.

Изменить

Изменение набора размеров. Отображается запрос на добавление или удаления точек существующих размеров.

Укажите размерную точку для исключения или [Добавить/выход] <eXit>: *Указать точку, ввести д или нажать ENTER для возвращения к предыдущему запросу*

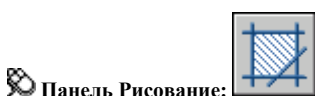
-

### Режимы

Включение режима объектной привязки по умолчанию для задания начала выносной линии. В командной строке отображаются следующие запросы:

Приоритет в ассоциативных размерах [Конточка/Пересечение]

Отображается предыдущий запрос.



 **Меню "Рисование":** "Штриховка"

 **Ввод команды:** штрих

Здесь задаются контур, тип и свойства образца и другие параметры штриховки и градиентной заливки.

Диалоговое окно "Штриховка и градиент" содержит следующие элементы.

- Вкладка "Штриховка"
- Вкладка "Градиент"
- Раздел "Дополнительно"
  
- Добавить: Точки выбора
- Добавить: Выбрать объекты
- Восстановить контур
- Удалить контуры
- Просмотр набора
- Параметры
- Копирование свойств
- Образец

-

### Добавить: Точки выбора

Создает контур из существующих объектов, образующих замкнутую область вокруг указанной точки. Диалоговое окно временно будет закрыто, и появится запрос для задания точки.

Выберите внутреннюю точку или [Выбрать объекты/удалить контуры]: *Нажмите левую кнопку мыши внутри области, которую необходимо заштриховать или заполнить заливкой, задайте опцию, введите о или отменить для отмены предыдущего выбора или нажмите ENTER для возврата к диалоговому окну*



При выборе внутренних точек нажатием правой кнопки мыши в области рисования можно вызвать контекстное меню, которое содержит несколько параметров.

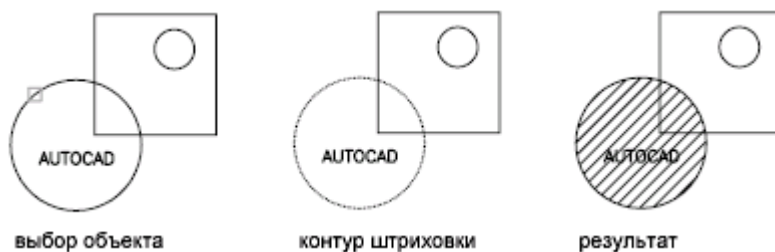
Если включить режим обнаружения островков, то объекты, которые содержат области, находящиеся внутри самого внешнего контура расцениваются как островки. Процедура поиска контуров при выполнении команды ШТРИХ в этом режиме определяется тем, какой метод обнаружения островков выбран в области "Дополнительно" этого диалогового окна.

-

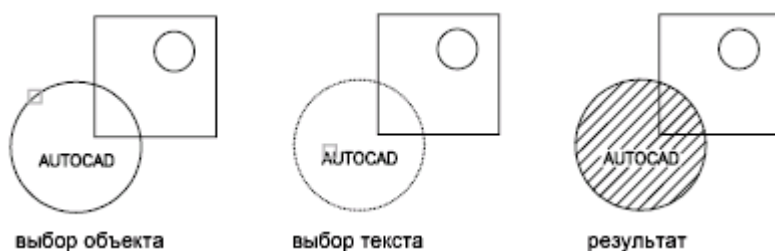
#### Добавить: Выбрать объекты

Создает контур из выбранных объектов, образующих замкнутую область. Диалоговое окно будет временно закрыто, и появится запрос для выбора объектов.

Выберите объекты или [Выбрать внутреннюю точку/удалить контуры]: *Выберите объекты, определяющие область, которую необходимо заштриховать или заполнить заливкой, задайте опцию, введите **o** или **отменить** для отмены предыдущего выбора или нажмите ENTER для возврата к диалоговому окну*



При использовании опции "Выбор объектов" команда ШТРИХ не производит поиск внутренних объектов автоматически. Чтобы выполнить штриховку или заливку объектов внутри выбранного контура, следует выбрать объекты в соответствии с текущим стилем обнаружения островков.



При каждом нажатии кнопки "Выбор объектов", команда ШТРИХ сбрасывает предыдущий набор объектов.

Нажатием правой кнопки мыши в области рисования в процессе выбора объектов можно вызвать контекстное меню. С его помощью можно отменить выбор последнего или всех объектов, изменить способ задания контуров и стиль обнаружения островков, а также предварительно просмотреть полученную штриховку или градиентную заливку.

-

## Удалить контуры

Удаляет ранее добавленные внутрь контура объекты.

При нажатии кнопки "Выбрать все" диалоговое окно будет временно закрыто, а в командной строке отобразится запрос.

Выберите объекты или [Добавить контуры]: *Выберите объекты для удаления из области, ограниченной контуром, дайте опцию или нажмите ENTER для возврата к диалоговому окну*

### Выбор объектов

Удаляет временный контур для штриховки или заливки в соответствии с выбором пользователя.



### Добавить контуры

Добавляет временный контур для штриховки или заливки в соответствии с выбором пользователя.

-

## Восстановить контур

Создает полилинию или область вокруг указанной штриховки или заливки и, дополнительно, связывает с ней объект штриховки.

При нажатии кнопки "Восстановить контур" диалоговое окно будет временно закрыто, а в командной строке отобразится запрос.

Введите тип контура [Область/Полилиния] <текущий>: *Введите о, чтобы создать область, или п, чтобы создать полилинию*

Отменить связь штриховки с новым контуром? [Да/Нет]<текущее>: *Ввести д или н*

-

## Просмотр набора

Временно закрывает диалоговое окно и отображает созданные контуры при текущих значениях параметров штриховки или заливки. Опция не доступна, если еще не указаны точки или не выбраны объекты.

-

## Параметры

Управляет несколькими обычно используемыми параметрами штриховки или заливки.

### Ассоциативная

Управляет ассоциативностью штриховки или заливки. Ассоциативная штриховка или заливка обновляется при изменении ее контуров. (системная переменная HPASSOC)

### Создать отдельные штриховки

Определяет количество создаваемых заштрихованных объектов (один или несколько), если выделено несколько отдельных замкнутых контуров. (системная переменная HPSEPARATE)

### Порядок прорисовки

Задаёт порядок прорисовки штриховки или заливки. Штриховку и заливку можно расположить за всеми объектами, перед всеми объектами, за контуром штриховки или перед контуром штриховки. (системная переменная HPDRAWORDER)

### Копирование свойств

Выполняет штриховку или заливку указанных контуров с учетом свойств штриховки или заливки выделенного объекта штриховки. HPINHERIT определяет способ указания исходной точки полученной штриховки: с помощью системной переменной HPORIGIN или по исходному объекту. После выбора объекта штриховки, свойства которого будут наследоваться при штриховании, чтобы создать контуры, можно нажать правую кнопку мыши в области рисования и воспользоваться контекстным меню для переключения между параметрами "Выбрать объекты" и "Указать внутреннюю точку".

При нажатии кнопки "Копировать свойства" диалоговое окно будет временно закрыто, а в командной строке отобразится запрос.

Выберите объект штриховки: *Нажмите левую кнопку мыши внутри заштрихованной или закрашенной области, чтобы выбрать образец штриховки, которую требуется применить к новому объекту штриховки*

### Образец

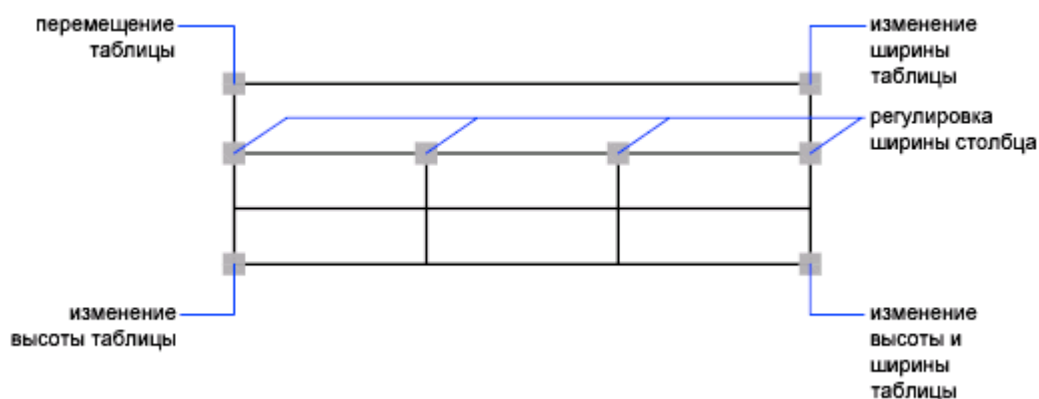
Выход из диалогового окна и показ контуров, которые будут участвовать в штриховании или закрашивании при текущих значениях параметров. Для возвращения в диалоговое окно следует нажать левую кнопку мыши на чертеже или нажать ESC. Чтобы принять полученную штриховку или заливку, следует нажать правую кнопку мыши или нажать ENTER. Опция не доступна, если еще не указаны точки или не выбраны объекты.

### Дополнительно

Увеличивает размеры диалогового окна для отображения дополнительных параметров.

Данные в таблице организованы по строкам и столбцам. Сначала создают пустую таблицу, а затем заполняют ее ячейки необходимой информацией.

После создания таблицы пользователь может указать с помощью мыши любую линию сетки таблицы для ее выделения и изменения с помощью ручек или палитры свойств.



При изменении высоты или ширины таблицы строки и столбцы меняются пропорционально. При изменении ширины столбца таблица соответственно расширяется или сужается. Для сохранения ширины таблицы необходимо удерживать нажатой клавишу CTRL, пользуясь ручкой столбца.

### Изменение ячейки таблицы

Для выделения ячейки укажите точку внутри нее. На середине каждой границы ячейки появляется ручка. Для выделения другой ячейки необходимо указать точку внутри нужной ячейки. С помощью ручек можно изменить ширину и высоту ячейки и, соответственно, ширину и высоту ее столбца и строки.

Для выделения нескольких ячеек следует выбрать первую из ячеек, а затем, удерживая кнопку мыши в нажатом состоянии, указать все остальные ячейки. Если, нажав клавишу SHIFT, последовательно указать точки внутри двух ячеек, то вместе с указанными ячейками будут выбраны также все ячейки, расположенные между ними.

Для вставки или удаления столбцов и строк, комбинирования смежных ячеек и т.д. можно воспользоваться опциями контекстного меню, для вызова которого следует выделить ячейку и нажать правую кнопку мыши. При наличии выделенных ячеек можно использовать сочетание клавиш CTRL+Y для повтора последнего действия, включая изменения, сделанные в палитре свойств.

## ***Добавление таблицы в инструментальную палитру***

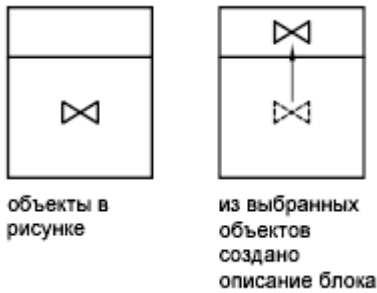
При добавлении таблицы в инструментальную палитру, свойства таблицы (например ее стиль и число строк и столбцов) и переопределения свойств ячеек (например для выравнивания и веса линий границ) сохраняются в описании инструмента. При этом содержимое таблицы и форматирование символов игнорируются.

## **Тема 4.2. Блоки, атрибуты, ссылки, печать.**

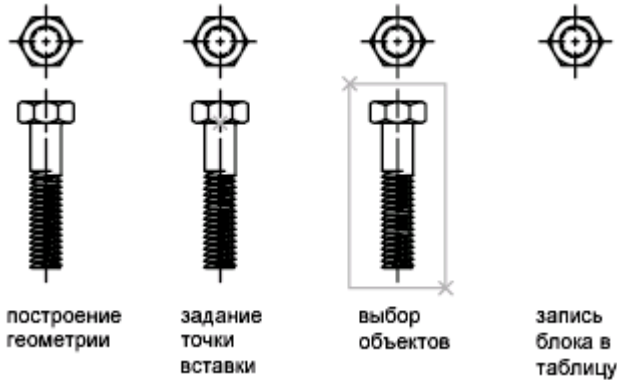
Создание блока предполагает объединение объектов в группу под определенным именем. С блоком также можно связать дополнительные информационные записи (атрибуты).

- **Хранение и использование блоков**  
В каждом файле чертежа имеется область данных, называемая таблицей описаний блоков. В ней содержатся все описания блоков. Именно отсюда извлекается информация для формирования вхождений блоков в чертеж.
- **Создание блоков в чертеже**  
После того как создано описание блока, его вхождение можно многократно размещать на чертеже. Этот метод можно использовать для быстрого создания множества идентичных графических структур.
- **Создание библиотек компонентов**  
Библиотека компонентов представляет собой файл чертежа, в котором хранится набор описаний блоков. Пользователь может использовать библиотеки компонентов, поставляемые Autodesk и другими разработчиками, а также создавать свои собственные библиотеки.
- **Сохранение блока в отдельном файле**  
Имеется возможность создания файлов чертежей для использования их в качестве блоков.
- **Использование палитр инструментов для организации блоков**  
С помощью инструментальной палитры можно упорядочивать блоки, хранящиеся в одном файле или в отдельных файлах чертежей.
  - После того как создано описание блока, его вхождение можно многократно размещать на чертеже. Этот метод можно использовать для быстрого создания множества идентичных графических структур.
  - Каждое описание блока включает в себя имя блока, один или несколько объектов, координаты базовой точки, используемой для вставки блока, а также атрибуты, хранящие произвольную дополнительную информацию.
  - Базовая точка определяет положение вхождения блока на чертеже при его вставке. Как правило, базовая точка указывается в нижнем левом углу объекта, входящего в блок. При вставке блока выдается запрос указания точки вставки. Вхождение блока размещается таким образом, чтобы базовая точка совпала с указанной в ответ на запрос.
  - Описание блока, приведенное на рисунке, содержит имя PLUG\_VALVE, четыре отрезка и базовую точку на месте пересечения двух диагональных отрезков. Описание изображенной на чертеже схемы приводится в разделе **Базовые понятия для блоков**.





- 
- На следующем чертеже показана типичная последовательность действий при создании описания блока внутри чертежа.



- 
- С помощью редактора блоков можно также создавать блоки, которые сохраняются внутри чертежа. Для получения более подробных сведений об использовании редактора блоков см. Использование редактора блоков.
- Для создания атрибута нужно вначале создать его описание, куда заносятся характеристики атрибута. Под характеристиками понимаются имя атрибута, текст выдаваемой подсказки, значение по умолчанию, форматирование текста, расположение атрибута и его необязательные режимы (скрытый, постоянный, контролируемый, установленный).
- Созданный атрибут включается в набор объектов при создании описания блока. При очередной вставке блока выдаются запросы с заданными в описаниях атрибутов подсказками для ввода значений. Таким образом, при каждой вставке одного блока можно указывать различные значения атрибутов.
- В один блок можно включить несколько атрибутов. Например, можно определить атрибуты с метками "Тип", "Изготовитель", "Модель," и "Цена" и далее включить их в блок с именем СТУЛ.



- 
- Если данные из атрибутов планируется использовать для создания каких-либо спецификаций или отчетов, то следует запоминать имена атрибутов. Они понадобятся позже при создании файла шаблона атрибутов.

### • **Устранение ошибок в описаниях атрибутов**

- Если в описании атрибута обнаружены ошибки, то их можно исправить в окне "Свойства" или командой ДИАЛРЕД перед тем, как связывать атрибут с блоком. Изменять можно имя атрибута, текст запроса и значение по умолчанию.

### • **Связывание атрибутов с блоками**

- Связывание атрибутов с блоком производится при его создании или переопределении. Атрибуты следует выбрать вместе с другими объектами, включаемыми в блок.
- Для связывания атрибутов с блоком нужно вначале создать их описания, а затем выбрать их в ответ на запрос выбора объектов для блока. Порядок выбора атрибутов задает порядок следования запросов на ввод их значений при вставке блока.
- Обычно запросы выдаются в том же порядке, в каком выбирались атрибуты при формировании блока. Однако если атрибуты в ходе формирования блока были выбраны с помощью рамки или секущей рам-

ки, запросы выдаются в порядке, обратном порядку создания атрибутов. Воспользуйтесь диспетчером атрибутов блоков, чтобы изменить порядок запросов данных атрибутов при вставке вхождения блока.

- Чтобы изменить порядок запросов данных атрибутов при вставке вхождения блока во время работы с редактором блоков, можно также использовать диалоговое окно "Порядок атрибутов". Эта операция доступна, только если в редакторе блоков открыто описание блоков.
- **Использование атрибутов без связывания с блоками**
- Имеется возможность создания отдельных атрибутов, не связанных с блоками. Если чертеж, где имеются такие атрибуты, сохранить, то при выполнении вставки этого чертежа в другой чертеж выдаются запросы на ввод значений атрибутов.
- 
- 
- Наиболее простой способ редактирования внешней ссылки - открыть чертеж-ссылку в новом окне. Этот способ открывает доступ ко всем объектам чертежа-ссылки.
- Вместо того, чтобы искать внешнюю ссылку с помощью диалогового окна "Выбор файла", можно выбрать ее вхождение в текущем чертеже и открыть чертеж-ссылку в новом окне. Для такого способа редактирования внешних ссылок используется палитра "Внешние ссылки" или команда ССОТКРЫТЬ.
- 

## ЛЕКЦИЯ 7

### Печать чертежей, подшивки чертежей



Панель "Стандартная"

 Меню "Файл": "Печать"

**Контекстное меню:** Нажать правую кнопку мыши на ярлыке вкладки "Модель" или "Лист" и выбрать "Печать".

 Ввод команды: печать

Задание параметров для устройства печати и носителя (бумаги), и печатается чертеж. В названии диалогового окна "Печать" указывается имя текущего листа.



При выборе кнопки "Развернуть окно" в диалоговом окне "Печать" отображаются дополнительные параметры печати.

### Наборы параметров листа

Список ранее сохраненных именованных наборов параметров листов чертежей. Можно создать текущие параметры листа на основе именованного набора параметров листа, сохраненного в чертеже, либо создать новый именованный набор параметров листа на основе текущих настроек в окне "Печать", нажав с этой целью на кнопку "Добавить".

#### Имя

Имя текущего набора параметров.

#### Добавить

Отображает диалоговое окно "Добавление набора параметров листа", позволяющего сохранить выбранные параметры текущего листа в диалоговом окне "Печать" для именованного набора параметров. Параметры страницы можно изменить через "Диспетчер наборов параметров листов".



### Принтер/плоттер

Сведения о сконфигурированном устройстве печати для листов.

Если выбранный плоттер не поддерживает выбранный формат текущего листа, выдается сообщение, после чего можно выбрать формат листа плоттера по умолчанию либо пользовательский формат листа.

## Имя

Список доступных РС3 файлов или системных принтеров, выбираемых для вывода на печать текущего листа. Устройство идентифицируется в качестве РС3-файла или системного принтера по значку, стоящему перед его именем.

- *Значок РС3-файла:* Определяет РС3 файлы. 
- *Значок системного принтера:* Определяет системные принтеры. 

## Свойства

Отображает Редактор параметров плоттера (редактор РС3), в котором можно просмотреть или изменить текущую конфигурацию плоттера, задать параметры портов, устройства и носителя.

После внесения изменений в РС3-файл с помощью редактора параметров плоттера открывается диалоговое окно "Изменения в файле параметров плоттера".

## Плоттер

Устройство печати для текущего набора параметров листа.

## Подключение

Физическое размещение выбранного устройства печати для текущего набора параметров листа.

## Описание

Текстовое пояснение к устройству печати для текущего набора параметров листа. Для редактирования пояснения применяется Редактор параметров плоттера.

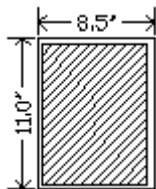
## Печать в файл

Вывод в файл (а не на плоттер или принтер). Путь для размещения файлов чертежей по умолчанию задается в диалоговом окне "Настройка" (вкладка "Печать/Публикация"), в поле "Расположение файлов чертежей по умолчанию".

Если выбрана опция "Печать в файл", то при нажатии на ОК в диалоговом окне "Печать" открывается диалоговое окно "Поиск файла чертежа" (стандартное диалоговое окно поиска файлов).

## Частичный образец

Точное отображение действительной области печати, соотносимое с форматом бумаги и печатаемой областью. На образце указан формат листа и обозначена печатаемая область.



## Формат листа

Список стандартных форматов, разрешенных для применения на выбранном устройстве. Если плоттер еще не выбран, в списке перечислены все поддерживаемые форматы.

Если выбранный плоттер не поддерживает формат текущего листа, выдается сообщение, после чего можно выбрать формат листа по умолчанию для плоттера либо пользовательский формат листа.

Сразу после создания РС3-файла параметров плоттера (в Мастере установки плоттеров) устройство настраивается на свой формат по умолчанию. Подробнее о Мастере установки плоттеров см. раздел Настройка плоттеров и принтеров документа *Руководство по драйверам и устройствам*. Заданный в диалоговом окне "Параметры листа" формат сохраняется вместе с листом и имеет приоритет перед указанным в РС3-файле.

Фактическая область печати листа, определенная в соответствии с типом печатающего устройства и форматом листа, выделяется на листе штриховой линией.

При выводе в растровый формат (например, в BMP- или TIFF-файл) размеры чертежа отображаются не в дюймах/миллиметрах, а в пикселах.

## Количество экземпляров

Определяет количество выводимых на печать экземпляров. Опция не доступна при печати в файл.

## ***Область печати***

Задание выводимой на печать части чертежа. Опция "Что печатать" определяет, какая часть чертежа будет напечатана.

### **Лист/Пределы**

При распечатке листа печатаются все объекты в пределах печатаемой области для указанного формата листа, начиная с точки, вычисленной относительно координат 0,0 в листе.

При распечатке из вкладки "Модель" печатается вся графическая область, определяемая границами сетки. Если вид на текущем видовом экране отличается от вида в плане, опция работает аналогично опции "Границы".

### **Границы**

Вывод на плоттер той части чертежа, которая в данный момент содержит объекты. Печатаются все объекты текущего пространства. Чертеж может быть регенерирован для пересчета границ перед печатью.

### **Показать**

Печать текущего видового экрана (для выбранной вкладки "Модель") или текущего вида пространства листа.

### **Вид**

Печать вида, предварительно описанного и сохраненного с помощью команды **ВИД**. Возможен выбор именованного вида из списка. Если в чертеже нет именованных видов, опция недоступна.

При выборе опции "Вид" рядом появляется список всех именованных видов, сохраненных в текущем чертеже. Возможен выбор вида для печати из списка.

### **Рамка**

Вывод фрагмента чертежа, указанного пользователем. После выбора рамки кнопка "Рамка" становится доступной. Нажав кнопку "Рамка", пользователь либо указывает два противоположных угла на экране, либо вводит их координаты.

Первый угол: *Указать точку*

Противоположный угол: *Указать точку*

## ***Смещение от начала***

Определяет смещение области печати относительно левого нижнего угла печатаемой страницы или края бумаги, в зависимости от установки параметра "Отсчет смещения чертежа" (диалоговое окно "Настройка", **вкладка "Печать/Публикация"**). Выбранный вариант смещения приводится в круглых скобках после названия группы опций "Смещение от начала" в диалоговом окне "Печать".

Печатаемая область листа чертежа определяется выбором устройства вывода и выделяется на листе штриховой линией. При выборе другого печатающего устройства область печати может измениться.

Возможно смещение геометрии на листе путем ввода положительного или отрицательного значения в окна смещения по осям X и Y. Единицами смещения для плоттера являются дюймы или миллиметры на листе.

### **Центрировать**

Автоматическое определение смещений по X и Y так, чтобы чертеж оказался в центре листа. Данная опция недоступна, если в качестве области печати указан "Лист".

### **X**

Указывается начальная точка чертежа в направлении X по отношению к точке, определяемой текущим значением опции "Отсчет смещения чертежа".

### **Y**

Указывается начальная точка чертежа в направлении Y по отношению к точке, определяемой текущим значением опции "Отсчет смещения чертежа".

## ***Масштаб печати***

Управление относительным размером единиц чертежа для печатаемых единиц. По умолчанию для листа устанавливается масштаб 1:1. Для вкладки "Модель" по умолчанию устанавливается значение масштаба "Вписать".

### **Вписать**

Печатаемая область масштабируется для вписывания в указанный формат листа; пользовательский масштабный коэффициент отображается в полях "Масштаб", "дюйм =" и "единицы".

## Масштаб

Точное значение масштаба печати. *Пользовательский* является нестандартным масштабом. Он задается путем указания соответствия между дюймами (миллиметрами) на чертеже и единицами чертежа.

**Примечание** Можно изменить список масштабов с помощью команды СПИСМАСШТРЕД.

Дюйм =/мм =/пиксел =

Определяет соответствие установленного числа единиц чертежа в дюймах, миллиметрах или пикселах единицам чертежа.

Дюйм/мм/пиксел

Задание дюймов или мм для отображения единиц в диалоговом окне "Печать". Значение по умолчанию зависит от формата листа и изменяется при каждом выборе нового формата. Значение в пикселах доступно только при выборе растрового вывода.

Единицы

Определяет соответствие единиц чертежа указанному количеству дюймов, миллиметров или пикселей.

Масштабировать веса линий

Масштабирование весов линий пропорционально масштабу печати. Веса линий, как правило, обозначают ширину линий на готовом чертеже, используемую при печати независимо от масштаба печати.

## Просмотр

При выполнении команды ПРЕДВАР чертеж отображается в таком виде, как при распечатке на бумаге. Для выхода из режима предварительного просмотра и возврата в диалоговое окно "Печать" нажать ESC или ENTER, либо нажать правую кнопку и выбрать из контекстного меню пункт "Выход".

## Применить к листу

Сохранение настроек печати для текущего листа.

## Дополнительно

Управляет отображением дополнительных параметров в диалоговом окне "Печать".



- Таблица стилей печати (назначение перьев)
- ВЭкраны с раскрашиванием
- Опции печати
- Ориентация чертежа

## Таблица стилей печати

Установка текущей таблицы стилей печати, редактирование имеющихся и создание новых таблиц.

Имя (без маркировки)

Список таблиц стилей печати, назначенных текущей вкладке "Модель" или вкладке листа, и список доступных на данный момент таблиц стилей печати.

Если выбрать "Создать", вызывается мастер добавления таблиц стилей печати, в котором можно создать новую таблицу. Вид мастера определяется типом стилей печати, используемых в текущем чертеже (цветозависимые или именованные).

Изменить

Вызов диалогового окна Редактор таблиц стилей печати, где производится просмотр и редактирование стилей, входящих в назначенную таблицу стилей печати.



## ВЭкраны с раскрашиванием

Задается способ вывода на печать раскрашенных и тонированных видовых экранов и определяются их уровни разрешения и количество точек на дюйм (т/дюйм).

#### Способ вывода

Способ вывода видов на печать. Для того чтобы задать этот параметр для видового экрана на листе, нужно выбрать видовой экран, а затем из меню "Сервис" выбрать "Свойства".

Для видового экрана на вкладке "Модель" существует возможность выбора одного из следующих параметров:

- *Обычный*: Объекты выводятся на печать так же, как они выглядят на экране.
- *Каркас*: На печать выводятся только контуры объектов независимо от того, как они выглядят на экране.
- *Скрытие*: Скрытые линии на печать не выводятся, независимо от того, видны ли они на экране.
- *3D скрытие*: Объекты печатаются с применением визуального стиля "3D скрытие" независимо от способа отображения объектов на экране.
- *3D каркас*: Объекты печатаются с применением визуального стиля "3D каркас" независимо от способа отображения объектов на экране.
- *Концептуальный*: Объекты печатаются с применением визуального стиля "Концептуальный" независимо от способа отображения объектов на экране.
- *Реалистичный*: Объекты печатаются с применением визуального стиля "Реалистичный" независимо от способа отображения объектов на экране.
- *Тонирование*: Выполняется печать объектов с тонированием независимо от того, как они выглядят на экране.

#### Качество

Задание разрешения для печати раскрашенных и тонированных видовых экранов.

Возможен выбор одного из следующих параметров:

- *Черновое*: Тонированные и раскрашенные виды пространства модели печатаются в каркасном режиме.
- *Просмотр*: Тонированные и раскрашенные виды пространства модели печатаются с разрешением 1/4 от текущего разрешения устройства печати, максимум 150 т/дюйм.
- *Нормальное*: Тонированные и раскрашенные виды пространства модели печатаются с разрешением 1/2 от текущего разрешения устройства печати, максимум 300 т/дюйм.
- *Презентационное*: Тонированные и раскрашенные виды пространства модели печатаются с текущим разрешением устройства печати, максимум 600 т/дюйм.
- *Максимум*: Тонированные и раскрашенные виды пространства модели печатаются с текущим разрешением устройства печати без установки максимального ограничения.
- *Пользовательское*: Тонированные и раскрашенные виды пространства модели печатаются с разрешением, которое задается в поле "Т/дюйм". Задаваемое пользователем разрешение не может быть больше текущего разрешения устройства печати.

#### Т/дюйм

Задание разрешения (т/дюйм) для печати раскрашенных и тонированных видов. Задаваемое пользователем разрешение не может быть больше текущего разрешения устройства печати. Данное поле доступно для редактирования, только если в списке "Качество" выбрано "Пользовательское".

## Опции печати

Параметры, относящиеся к весам линий, стилям печати, раскрашенным видовым экранам, в порядке вывода объектов на печать.

#### Фоновая печать

Указывает, что печать идет в фоновом режиме (системная переменная BACKGROUNDPLOT).

#### Учитывать веса линий

Печать с учетом весов линий, назначенных объектам и слоям. Данная опция недоступна при выбранном параметре "Учитывать стили печати".

#### Учитывать стили печати

Определяет, учитываются ли во время печати стили печати, применяемые к объектам и слоям. При выборе данной опции автоматически активизируется также опция "Учитывать веса линий".

#### Объекты листа последними

Печать объектов пространства модели в первую очередь. При положительном ответе первыми выводятся объекты пространства листа.

#### Скрывать объекты листа

Применение команды **СКРЫТЬ** к объектам на видовых экранах листа. Доступно только для вкладок-листов. Эффект от данной опции проявляется в просмотрном образце печати, но не на листе.

#### Штемпель вкл

Включение режима нанесения штампов. Наносит штамп в определенном углу каждого чертежа и/или записывает соответствующую информацию в файл журнала.

Подробнее о параметрах штампов см. описание диалогового окна "Штамп чертежа", в котором можно задать информацию, проставляемую на штампе например, имя чертежа, дату и время, масштаб печати и т.д. Для открытия диалогового окна "Штамп чертежа" следует поднять флажок "Штамп вкл" и нажать кнопку "Параметры штампа".

Диалоговое окно "Штамп чертежа" можно также получить, нажав кнопку "Штамп чертежей" на вкладке "Печать/Публикация" диалогового окна "Настройка".

#### Кнопка "Параметры штампа"

Отображает диалоговое окно "Штамп чертежа", если в диалоговом окне "Печать" выбрана опция "Штамп вкл".



#### Сохранить изменения в листе

Сохранение всех изменений параметров, внесенных в диалоговое окно "Печать", на листе.

### Ориентация чертежа

Задание ориентации чертежа для плоттеров, поддерживающих ее книжный и альбомный варианты. Текущая ориентация выбранного листа иллюстрируется значком. Буква на значке указывает на расположение чертежа на листе.

#### Книжная

Чертеж ориентируется таким образом, что при печати верх страницы соответствует короткой стороне листа.

#### Альбомная

Чертеж ориентируется таким образом, что при печати верх страницы соответствует длинной стороне листа.

#### Перевернуть

Поворот чертежа на 180 градусов.

#### Значок

Указывает ориентацию, выбранной бумаги и задает ориентацию чертежа на странице, совпадающую с расположением букв на бумаге.

**Примечание** Ориентацию чертежа можно задать также в системной переменной PLOTROTMODE.

### 4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Тема практического занятия</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1	Начальные установки. Настройки режимов. Создания нового чертежа, установка формата, единиц измерения.	1	-
2	2	Построение графических примитивов.	1	-
3	2	Создание типовых электрических объектов.	1	-

4	2	Точные построения с использованием режима объектной привязки.	1	-
5	3	Построение принципиальной электрической схемы.	2	Работа с малой группой (1 час.)
6	3	Работа с блоками.	2	-
7	4	Адаптация интерфейса.	2	Работа с малой группой (1 час.)
8	4	Нанесение размеров на чертеже.	2	-
<b>ИТОГО</b>			<b>12</b>	<b>2</b>

#### 4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Цель: проектирование электрической схемы трансформаторной подстанции.

Для выполнения контрольной работы студенту выдается задание, согласно которому требуется построить электрическую схему трансформаторной подстанции.

Рекомендуемый объем: контрольная работа выполняется на листах формата А4, объем 4 печатных страниц.

Выдача задания, прием РГР/кр/Р и защита КП (КР) проводится в соответствии с календарным учебным графиком

### 5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№, наименование разделов дисциплины	Компетенции Кол-во часов	Компетенции	$\Sigma$ комп.	$t_{ср}$ час	Вид учебных занятий	Оценка результатов
		ПК-4				
1	2	3	5	6	7	8
1. Пользовательский интерфейс и настройки	6,5	+	1	6,5	Лк,СР,КРз	зачет
2. Построение примитивов	46	+	1	46	Лк, ПЗ,СР, КРз	зачет
3. Редактирование чертежа	45	+	1	45	ЛК, ПЗ,СР, КРз	зачет
4. Оформление, средства автоматизации, печать	6,5	+	1	6,5	Лк, ПЗ,СР, КРз	Зачет
<b>Всего часов</b>	<b>104</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>104</b>		

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Омура Дж. AutoCAD 2007 : экспресс-курс / Дж.Омура – Санкт-Петербург : Питер. 2007. - 432 с.
2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / И.П.Норенков. - М.: МГТУ им. Баумана. 2002. – 336 с.



## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Омура Дж. AutoCAD 2007 : экспресс-курс / Дж.Омура – Санкт-Петербург : Питер. 2007. - 432 с.	Лк,ПЗ	37	1
<b>Дополнительная литература</b>				
2.	Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / И.П.Норенков. - М.: МГТУ им. Баумана. 2002. – 336 с.	Лк,ПЗ	101	1
3.	Летин А.С. Введение в АВТОКАД : учеб. пособие для вузов / А. С. Летин, О. С. Летина, С. И. Суслов. – Москва : МГУЛ, 2005. - 142 с	Лк,ПЗ	30	1

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=)
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

#### Практическое занятие №1

#### Начальные установки. Настройки режимов. Создание нового чертежа, установка формата, единиц измерения

Цель работы: ознакомление с начальными установками.

Задание: выполнить настройки режимов.

Порядок выполнения: создание нового чертежа, установка формата, единиц измерения.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Настройки режимов.
2. Установка формата.

#### Практическое занятие №2

#### Построение графических примитивов

Цель работы: построение графических примитивов.

Задание: построение графических примитивов.

Порядок выполнения: построение графических примитивов согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Настройки режимов.
2. Операторы ввода-вывода.

### **Практическое занятие №3**

#### **Создание типовых электрических объектов**

Цель работы: создание типовых электрических объектов.

Задание: создание типовых электрических объектов.

Порядок выполнения: создание типовых электрических объектов, согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Создание типовых электрических объектов с помощью меню.
2. Создание типовых электрических объектов с помощью панели инструментов.

### **Практическое занятие №4**

#### **Точные построения с использованием режима объектной привязки**

Цель работы: изучение режимов объектной привязки.

Задание: точные построения с использованием режима объектной привязки.

Порядок выполнения: точные построения с использованием режима объектной привязки, согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Общий режим.
2. Индивидуальный режим.

### **Практическое занятие №5**

#### **Построение принципиальной электрической схемы**

Цель работы: ознакомление с методами построения принципиальной электрической схемы.

Задание: построение принципиальной электрической схемы.

Порядок выполнения: создать принципиальную электрическую схемы, согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Компоновка схемы.
2. Типовые схемы.

### **Практическое занятие №6**

#### **Работа с блоками**

Цель работы: изучение методов создания блоков.

Задание: создать блоки основных элементов схем электроснабжения.

Порядок выполнения: создать блоки основных элементов схем электроснабжения, согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе

должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Создание блока.
2. Вставка блока.

#### **Практическое занятие №7**

##### **Адаптация интерфейса**

Цель работы: изучение методов адаптации интерфейса.

Задание: изменить интерфейс.

Порядок выполнения: изменить интерфейс, согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Добавление элемента.
2. Палитра инструментов.

#### **Практическое занятие №8**

##### **Нанесение размеров на чертеже**

Цель работы: изучение методов нанесения размеров.

Задание: указать размеры основных элементов схем электроснабжения.

Порядок выполнения: указать размеры основных элементов схем электроснабжения, согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Ассоциативный размер.
2. Изменение текста размера.

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

- ОС Windows 7 Professional
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
- Программные средства Autodesk: Autocad - Профессиональное ПО для 2D и 3D проектирования

### **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория	-	-
ПЗ	Дисплейный класс	Оборудование Интерактивная доска SMART Board 680I со встроенным XGA проектором Unifi 35 (77"/195,6 см); 16-ПК: CPU 5000/RAM 2Gb/HDD; Монитор	№№ 1-17

		TFT 19 LG1953S-SF; Принтер: HP LaserJet P3015; Сканер: EPSON GT1500	
СР	Читальный зал №3 (СР)	Оборудование 15 ПК- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF);принтер HP LaserJet P3005	-

## Приложение 1

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-4	Способность проводить обоснование проектных решений	1. Пользовательский интерфейс и настройки	1.1. Меню, командная строка, панели инструментов	Вопрос к зачету 1-9
			1.2. Режимы рисования и привязка координат	Вопрос к зачету 10-14
		2. Построение примитивов	2.1. Способы ввода координат. Отрезки	Вопрос к зачету 15-16
			2.2. Точки, окружности, дуги, текст, таблицы	Вопрос к зачету 17-26
		3. Редактирование чертежа	3.1. Общие команды редактирования	Вопрос к зачету 27-31
			3.2. Редактирование с помощью ручек	Вопрос к зачету 32-33
		4. Оформление, средства автоматизации, печать	4.1. Штриховки, размеры	Вопрос к зачету 34-36
			4.2. Блоки, атрибуты, ссылки, печать	Вопрос к зачету 37-42

#### 2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-4	Способность проводить обоснование проектных решений	1. Области применения языка программирования.	1. Пользовательский интерфейс и настройки.
			2. Командная строка.	
			3. Панель построения новых примитивов.	
			4. Панель редактирования существующих примитивов.	
			5. Панель изменения рабочих пространств, слоев, свойств.	
			6. Панель изменения размерных и текстовых стилей,	

		стилей таблиц.	
		7. Ввод координат.	
		8. Размеры листа.	
		9. Настройка печати.	
		10. Режимы рисования. Шаг.	
		11. Режимы рисования. Орто.	
		12. Режимы рисования. Отс-поляр.	
		13. Режимы рисования. Объектная привязка.	
		14. Режимы рисования. Динамический ввод.	
		15. Построение примитивов. Отрезки. Точки.	2. Построение примитивов.
		16. Построение примитивов. Окружности. Дуги.	
		17. Построение примитивов. Текст.	
		18. Построение примитивов. Таблицы.	
		19. Построение примитивов. Блоки.	
		20. Построение примитивов. Полилинии.	
		21. Построение примитивов. Штриховка.	
		22. Построение примитивов. Сплайны.	
		23. Построение примитивов. Многоугольник.	
		24. Построение примитивов. Прямоугольник.	
		25. Построение примитивов. Облако.	
		26. Построение примитивов. Эллипс.	
		27. Общие команды редактирования. Стереть	
		28. Общие команды редактирования. Копировать.	
		29. Общие команды редактирования. Зеркальное отображение.	
		30. Общие команды редактирования. Переместить. Масштаб.	
		31. Общие команды редактирования. Повернуть. Растянуть.	
		32. Редактирование с помощью ручек.	
		33. Редактирование полилиний, сплайнов, блоков.	
		34. Размеры.	4. Оформление, средства автоматизации, печать.
		35. Атрибуты.	
		36. Инструментальные палитры.	
		37. Внешние ссылки.	
		38. Печать чертежей.	
		39. Подшивки чертежей.	
		40. Передача файлов. Формат DWF.	
		41. Рабочие пространства.	
		42. Видовые экраны.	

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
------------	--------	----------

<p><b>Знать (ПК-4):</b> - основы проектирования систем электроснабжения и способы использования компьютерных технологий при проектировании систем электроснабжения;</p> <p><b>Уметь (ПК-4):</b> - применять компьютерную технику в своей профессиональной деятельности, в работе над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов;</p> <p><b>Владеть (ПК-4):</b> - навыками работ и средствами компьютерной техники и сетевых технологий в проектировании систем электроснабжения.</p>	зачтено	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, <b>знает:</b> основы проектирования систем электроснабжения и способы использования компьютерных технологий при проектировании систем электроснабжения; <b>умеет:</b> применять компьютерную технику в своей профессиональной деятельности, в работе над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов; <b>владеет:</b> навыками работ и средствами компьютерной техники и сетевых технологий в проектировании систем электроснабжения.
	не зачтено	Обучающийся допустил существенные ошибки при ответе на вопросы, на дополнительные вопросы давал неправильные ответы; все вышеуказанные разделы не усвоены.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина «Основы проектирования систем электроснабжения» направлена на ознакомление с основными методами, применяемыми в процессе проектирования; на получение теоретических знаний и практических навыков по выполнению проектов. Изучение дисциплины «Основы проектирования систем электроснабжения» предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- самостоятельную работу,
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Пользовательский интерфейс и настройки» студенты должны уяснить:

- изучить интерфейс;
- изучить настройки;

В ходе освоения раздела 2 «Построение примитивов» студенты должны уяснить:

- построение примитивов;
- режимы построения;

В ходе освоения раздела 3 «Редактирование чертежа» студенты должны уяснить:

- общие команды;
- редактирование с помощью ручек;

В ходе освоения раздела 4 «Оформление, средства автоматизации, печать» студенты должны уяснить:

- использование блоков;
- печать чертежей.

Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для определения основных методов проектирования.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на вопросы, связанные с применением методов проектирования в электроэнергетике.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить вопросам точности.

В процессе проведения практических работ происходит закрепление знаний по основ-

ным свойствам проектирования.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения теоретического материала.

В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснить все непонятные моменты.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в интерактивной форме (в виде лекции-дискуссии, лекции с разбором конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины**

### **Основы проектирования систем электроснабжения**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины являются общие принципы основ проектирования электрической части предприятий.

Задачами дисциплины являются вопросы, связанные с полным циклом проектирования предприятия; выбор информационной системы, постановка энергетической задачи, разработка общего алгоритма.

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк 4 ч; ПЗ 12 ч; СР 88 ч.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа, 3 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Пользовательский интерфейс и настройки;
2. Построение примитивов;
3. Редактирование чертежа;
4. Оформление, средства автоматизации, печать;

#### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-4 - Способность проводить обоснование проектных решений.

#### **4. Вид промежуточной аттестации: зачет**



*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
(разработчик)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) от «3» сентября 2015 г. №955

для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «3» июля 2018г. №413

**Программу составил:**

Стародубцев А.А., доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ЭиЭ

от «28» декабря 2018 г., протокол №5

Заведующий кафедрой ЭиЭ \_\_\_\_\_ Ю.Н. Булатов

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.Н. Булатов

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ФЭиА

от «28» декабря 2018 г., протокол №5

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ А.Д. Ульянов

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Г.П. Нежевец

Регистрационный № \_\_\_\_\_