

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 04 » 09 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**САД-СИСТЕМЫ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
 Профиль/программа подготовки Электроснабжение  
 Уровень высшего образования бакалавриат  
 Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
2	4/144	18		54	72	зачет
3	4/144	18		36	90	зачет
Итого	8/288	36		90	162	зачет

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины формирование у студентов комплекса знаний по современным методам автоматизации технологического проектирования, получение теоретических и практических знаний и навыков, необходимых для оформления технической документации.

Задачи: ознакомление с существующими САД-системами, анализ достоинств и недостатков современных САД-систем, ознакомление с программным комплексом AUTOCAD (изучение основных функций и инструментов работы).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «САД-системы в электротехнике» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата направления «Электроэнергетика и электротехника» профиля «Электроснабжение».

Пререквизиты дисциплины: компьютерная и инженерная графика.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-1	Способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать: Алгоритмы решения задач с использованием программных средств Уметь: Применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации Владеть: знанием требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов.
ПК-3	Способность подготавливать разделы проектной документации на основе типовых технических решений	Знать: нормативную базу и типовые технические решения при составлении проектной документации Уметь: Составлять и оформлять типовую техническую документацию Владеть: методами разработки технической документации.

## 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)		
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			СРС	
1	Введение в AutoCAD	2	1-2	2		6	5	6/75		
2	Режимы рисования	2	3-4	2		6	10	6/75		
3	Построение линейных базовых примитивов	2	5-6	2		6	10	8/100	Рейтинг-контроль	
4	Построение нелинейных базовых примитивов	2	7-8	2		6	10	6/75		
5	Штриховки	2	9-10	2		6	5	6/75		
6	Нанесение размеров	2	11-12	2		6	7	6/75	Рейтинг-контроль	
7	Инструменты редактирования объектов	2	13-14	2		6	10	6/75		
8	Набор текста	2	15-16	2		6	10	6/75		
9	Свойства объектов	2	17-18	2		6	5	6/75	Рейтинг-контроль	
Всего за 2 семестр:						18	54	72	56/77	Зачет
10	Создание шаблона чертежа	3	1-2	2		4	10	4/67		
11	Состав и оформление рабочей документации	3	3-4	4		8	20	8/67	Рейтинг-контроль	
12	Основы черчения в трехмерном пространстве	3	5-6	2		4	10	4/67		
13	Инструменты трехмерного рисования	3	7-8	2		4	10	4/67		
14	Настройка фотореалистичной визуализации	3	9-10	2		4	10	4/67	Рейтинг-контроль	
15	Создание объектов сложной формы	3	11-12	2		4	10	4/67		
16	Создание массивов объектов	3	13-14	2		4	10	6/100		
17	Автоматизация трехмерного черчения	3	15-16	2		4	10	4/67	Рейтинг-контроль	
Всего за 3 семестр:						18	36	90	38/70,4	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР										
Итого по дисциплине						36	90	162	94/75	Зачет

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### 2-ой семестр

Раздел 1. Введение в AutoCAD.

Тема. Настройка графического окна.

Способы задания команд. Системы координат.

Раздел 2 Режимы рисования.

Тема 1 Режимы рисования.

Привязка. Отслеживание. Ввод. Границы чертежа.

Раздел 3 Построение линейных базовых примитивов.

Тема 1 Линейный базовый примитив.

Точка, отрезок, многоугольник, прямоугольник, конструктивная линия.

Раздел 4 Построение нелинейных базовых примитивов.

Тема 1 Нелинейный базовый примитив.

Окружность, дуга, эллипс, кольцо, сплайн, полилиния.

Раздел 5 Штриховки.

Тема 1 Ассоциативная, неассоциативная штриховки.

Граничный контур. Острова. Наследование. Редактирование.

Раздел 6 Нанесение размеров.

Тема 1 Размеры.

Типы размеров. Редактирование.

Раздел 7 Инструменты редактирования объектов.

Тема 1 Редактирование существующих объектов.

Копирование, вырезание, изменение размеров и расположения, удаление.

Раздел 8 Набор текста.

Тема 1 Однострочный, многострочный текст.

Ввод, выравнивание, редактирование. Стилль текста.

Раздел 9 Свойства объектов.

Тема 1 свойства двумерных объектов.

Слой, цвет, тип и толщина линии.

### **3-ой семестр**

Раздел 1 Создание шаблона чертежа.

Тема 1 Шаблон чертежа.

Создание шаблона чертежа. Работа с блоками. DesignCenter.

Раздел 2 Состав и оформление рабочей документации.

Тема 2 Рабочая документация.

Эскизный проект. Проектная документация. Рабочая документация.

Раздел 3 Основы черчения в трехмерном пространстве.

Тема 1 3D-моделирование

Аксонометрия и перспектива. Построения в трехмерном пространстве.

Раздел 4 Инструменты трехмерного рисования.

Тема 1 Инструменты эскиза.

Инструменты точки, линии, дуги, окружности, прямоугольника, сплайна.

Раздел 5 Настройка фотореалистичной визуализации.

Тема 1 Предметная визуализация.

Стандартные настройки. Контроль теней. Референсные материалы.

Раздел 6 Создание объектов сложной формы.

Тема 1 Объекты сложной формы.

Создание областей. Объединение. Вычитание. Пересечение.

Раздел 7 Создание массивов объектов

Тема 1 Инструмент "Массив".

Прямоугольный, круговой, по траектории.

Раздел 8 Автоматизация трехмерного черчения

Тема 1 Автоматизация разработки чертежей.

Использование Visual Basic for Applications.

### **Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине**

#### **2-ой семестр**

Раздел 1. Введение в AutoCAD

Тема 1 Настойка графического окна.

Графическое окно AutoCAD. Меню. Панель инструментов. Командная строка.

Раздел 2. Режимы рисования. Работа с изображениями.

Тема 1 Рисование. Изображения.

Шаг и сетка. Слежение. Объектная привязка. 3D объектная привязка. Динамический ввод.

Быстрые свойства. Циклический выбор.

Раздел 3. Построение линейных базовых примитивов

Тема 1 Линейные базовые примитивы.

Точка, отрезок, многоугольник, прямоугольник, конструктивная линия.

Раздел 4. Построение нелинейных базовых примитивов

Тема 1 Нелинейные базовые примитивы.

Окружность, дуга, эллипс, кольцо, сплайн, полилиния.

Раздел 5. Штриховки. Нанесение размеров.

Тема 1 Штриховки.

Граничный контур. Острова. Ассоциативная и неассоциативная штриховки.

Раздел 6. Инструменты редактирования объектов.

Тема 1 Редактирование объектов.

Копирование, вырезание, изменение размеров и расположения, удаление.

Раздел 7. Набор текста.

Тема 1 Текст.

Однострочный, многострочный текст. Стилль текста.

Раздел 8. Создание шаблона чертежа

Тема 1 Шаблон чертежа.

Собственный шаблон чертежа. Применение Design Center.

### **3-ий семестр**

Раздел 1. Состав и оформление рабочей документации.

Тема 1 Штамп чертежа.

Построение и заполнение штампа чертежа.

Раздел 2. Разработка схемы основного оборудования цеха.

Тема 1 Схема основного оборудования цеха.

Разработка схемы основного оборудования цеха с учетом плана расположения участков и оборудования.

Раздел 3. Разработка схемы освещения цеха.

Тема 1 Схема освещения цеха.

Разработка схемы освещения цеха с учетом плана расположения участков.

Раздел 4. Разработка однолинейной схемы электроснабжения цеха.

Тема 1 Однолинейная схема электроснабжения цеха.

Разработка однолинейной схемы электроснабжения цеха.

Раздел 5. Разработка однолинейной схемы электроснабжения предприятия.

Тема 1 Однолинейная схема электроснабжения предприятия.

Разработка однолинейной схемы электроснабжения предприятия с учетом структуры электроснабжения и силового оборудования.

Раздел 6. Разработка генерального плана предприятия.

Тема 1 Генеральный план предприятия.

Разработка генерального плана предприятия с учетом местоположения ГПП и прокладки кабельных линий.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины «САД-системы в электротехнике» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивные лекции (по всем темам).

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**2-ой семестр.** Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме тестов на 6-й, 12-й и 18-й неделе. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

1. Системы автоматизированного проектирования САПР.
2. Схема и ее состав.
3. Виды и назначение схем.

4. Структура обозначений.
5. Общие требования к выполнению схем.
6. Требования к графическим обозначениям схем.
7. Перечень элементов и текст на схемах.
8. Виды графических редакторов.
9. Типы файлов AutoCAD.
10. Системы координат в AutoCAD.

#### **Рейтинг-контроль № 2.**

1. Пространство модели.
2. Пространство листа.
3. Функциональные клавиши и контекстное меню.
4. Понятие привязка.
5. Назначение и виды привязок.
6. Линейные базовые примитивы.
7. Нелинейные базовые примитивы.
8. Штриховка.
9. Принципы нанесения и редактирования штриховок.
10. Основные свойства штриховки.

#### **Рейтинг-контроль № 3.**

1. Размерные блоки. Виды размерных блоков.
2. Управление размерными блоками.
3. Способы и инструменты редактирования объектов в AutoCAD.
4. Текстовые блоки.
5. Управляющие коды.
6. Слои в AutoCAD. Назначение и свойства.
7. Блоки в AutoCAD. Виды, создание, редактирование, свойства.
8. Видовые экраны.
9. Внешние ссылки.
10. Центр управления AutoCAD Design Center.

#### **Вопросы к зачету:**

1. Системы автоматизированного проектирования САПР.
2. Схема и ее состав.
3. Структура обозначений.
4. Общие требования к выполнению схем.
5. Требования к графическим обозначениям схем.
6. Типы файлов AutoCAD.
7. Системы координат в AutoCAD.
8. Пространство модели и листа.
9. Функциональные клавиши. Контекстное меню.
10. Понятие привязка. Назначение и виды привязок.
11. Линейные и нелинейные базовые примитивы.
12. Штриховка. Нанесение и редактирование.
13. Размерные блоки. Виды. Управление.
14. Способы и инструменты редактирования объектов в AutoCAD.
15. Текстовые блоки.
16. Слои в AutoCAD. Назначение и свойства.
17. Блоки в AutoCAD. Создание, редактирование, свойства.
18. Видовые экраны.
19. Внешние ссылки.
20. Центр управления AutoCAD Design Center.

## Вопросы для СРС:

1. Понятие инженерного проектирования.
2. Составные части системной инженерии.
3. Структура процессов проектирования.
4. Стадии проектирования.
5. Структура и классификация САПР.
6. Типы геометрических моделей.
7. Построение эскизов.
8. Проектирование сборок.
9. Размерные и геометрические ограничения.
10. Методика проектирования в САД-системах.
11. Основные типы математических моделей объектов проектирования.
12. Классификация моделей и параметров, используемых при проектировании.
13. Типы геометрических моделей.
14. Графические ядра САД-систем.
15. Изучение различных версий программы AutoCAD.

**3-ий семестр.** Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме тестов на 6-й, 12-й и 18-й неделе. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

### **Рейтинг-контроль № 1.**

1. Создание документа для черчения в трехмерном пространстве.
2. Переключения в трехмерном пространстве.
3. Пустотелые объекты. Инструменты «Ящик» и «Вычитание».
4. Инструменты «Скрыть» и «Регенерировать».
5. Использование инструмента «Ящик» и объектной привязки.
6. Создание параллелепипедов.
7. Модификация базовых параллелепипедов.
8. Инструмент «Объединение».
9. Инструменты «Плоская поверхность» и «Грань».
10. Методы визуализации трехмерных чертежей.

### **Рейтинг-контроль № 2.**

1. Текстурирование объектов с помощью материалов.
2. Режимы рендеринга.
3. Рендеринг с минимальной настройкой материала и освещения.
4. Модификация свойств материала.
5. Источники непосредственного освещения в AutoCAD.
6. Тени. Отраженное свечение и подсветка.
7. Параметры солнечного света.
8. Рендеринг с точной настройкой материалов.
9. Создание именованных видов с использованием перспективы.
10. Инструмент «Выдавить». Плоская поверхность.

### **Рейтинг-контроль № 3**

1. Создание выпуклых объектов.
2. Инструмент «Спираль». Сдвиг.
3. Инструменты «Клин» и «Поверхность».
4. Создание материалов.
5. Текстурно-объемный рендеринг.
6. Создание листа компоновки трехмерного чертежа.
7. Настройка видовых экранов.

8. Средства автоматизации AutoCAD.
9. Событийное программирование.
10. Процедурное программирование.

**Вопросы к зачету:**

1. Создание документа для черчения в трехмерном пространстве.
2. Переключения в трехмерном пространстве.
3. Инструменты «Ящик» и «Вычитание».
4. Инструменты «Скрыть» и «Регенерировать».
5. Создание параллелепипедов.
6. Инструменты «Объединение», «Плоская поверхность» и «Грань».
7. Методы визуализации трехмерных чертежей. Текстурирование объектов.
8. Режимы рендеринга.
9. Модификация свойств материала.
10. Источники непосредственного освещения в AutoCAD.
11. Тени. Отраженное свечение и подсветка. Параметры солнечного света.
12. Создание именованных видов с использованием перспективы.
13. Инструмент «Клин» и «Поверхность».
14. Инструмент «Спираль» и «Сдвиг».
15. Создание материалов. Текстурно-объемный рендеринг.
16. Создание листа компоновки трехмерного чертежа.
17. Настройка видовых экранов.
18. Средства автоматизации AutoCAD.
19. Событийное программирование.
20. Процедурное программирование.

**Вопросы для СРС:**

1. Использование основных инструментов трехмерного моделирования и объектной привязки.
2. Создание проема с перпендикулярными гранями.
3. Визуализация проема и получение его фотореалистичного изображения.
4. Настойка фотореалистичной визуализации.
5. Создание объектов с простым текстурированием.
6. Создание объектов с привязкой к наклонной плоскости.
7. Создание параллелепипедов копированием и выдавливанием граней.
8. Создание прозрачных объектов.
9. Создание поликомпонентных объектов.
10. Создание выпуклых объектов.
11. Создание объектов с использованием массивов.
12. Создание декоративных объектов.
13. Модификация базовых объектов.
14. Оболочка.
15. Объемно-текстурный рендеринг.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1.Климачева Т.Н. Мастерская AutoCAD. От AutoCAD 2007 к AutoCAD 2010. – М.: ДМК Пресс.	2010	3	
2.Проектирование электрических машин и САПР: учебник для вузов / И.П. Копылов. – М.: Высшая школа.	2005	8	
3 AutoCAD 2013. Официальный учебный курс. – М.:ДМК Пресс	2013		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748458.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748458.html</a>
Дополнительная литература			
1.Каталог САПР. Программы и производители. 2014-2015 – М.: СОЛОН-ПРЕСС	2014		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591425.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591425.html</a>
2. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2013. – М.:ДМК Пресс	2012		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747581.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747581.html</a>
3. Инженерная графика: учебник для немашиностроительных специальностей вузов / А. А. Чекмарев. – М.: Высшая школа	2004	8	

### 7.2. Периодические издания

Журнал «САПР и графика»

### 7.3. Интернет-ресурсы

<https://www.zwsoft.ru/stati/obzor-programmy-autocad>

<https://drawing-portal.com/video-uroki/samouchiteli-avtokad.html>

<https://archicad-autocad.com/sapr/autocad/uroki-autocad>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, оборудованные проектором - аудитория 520-3.

Практические/лабораторные работы проводятся в компьютерном классе 519-3.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

AutoCad 2011, 2016.

Рабочую программу составил доц. Андрианов Д.П.

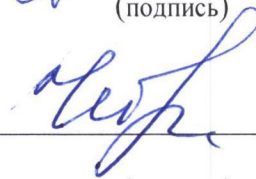


(подпись)

Рецензент

(представитель работодателя)

Нач. ПО ООО «МФ-Электро» Ю.С.Чебрякова



(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭтЭн

Протокол № 1 от 04.09.19 года

Заведующий кафедрой Бадалян Н.П.

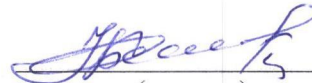


(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 1 от 04.09.19 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Бадалян Н.П.



(подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 02.09.20 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
*Желез*

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_