

2013

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



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Проректор по учебно-**  
**методической работе**  
**А.А.Панфилов**

« 21 » 04 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Электроснабжение с основами электротехники»**

Направление подготовки: 08.03.01 «Строительство»  
 Профиль подготовки: промышленное и гражданское строительство  
 проектирование зданий  
 теплогасоснабжение и вентиляция  
 водоснабжение и водоотведение  
 автомобильные дороги  
 Уровень высшего образования: бакалавриат  
 Форма обучения: очная

Семестр	Трудоёмкость, Зач.ед./час.	Лекций, час.	Практич. занятия, час.	лаборат. работы, час.	СРС, час.	форма промежуточного контроля (экз./зачет)
третий	2/72	18		18	36	зачет
итого	2/72	18		18	36	Зачет

Владимир 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» являются приобретение знаний основ электроснабжения и электротехники, основных понятий и законов электротехники, теории электрических цепей, методов анализа цепей постоянного и переменного тока; основ электроизмерительной техники и дальнейшего использования их в своей деятельности.

Достижение названных целей предполагает решение заданных задач:

- ❖ изучение понятий и принципов теории электрических цепей, электрического и магнитного полей, теории преобразования энергии из одного вида в другой;
- ❖ овладение навыками анализа и синтеза электрических цепей с целью применения их в системах электроснабжения зданий и сооружений различного назначения;
- ❖ приобретение умений правильно выбирать системы электроснабжения зданий и сооружений различного назначения;
- ❖ изучение основных методов и средств защиты систем электроснабжения от повреждений и ненормальных режимов функционирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Электроснабжение с основами электротехники» относится к дисциплинам базовой части направления «Строительство». Дисциплина логически и содержательно – методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин, предшествующего периода обучения, которые формируют знания, необходимые для изучения основ электротехники и электроснабжения, способность к обобщению и анализу информации; навыки постановки цели и выбора путей её достижения; готовность использовать компьютер как одно из средств освоения новой дисциплины; способности математического анализа и моделирования процессов в электрических цепях; готовность выявить физическую основу функционирования электрических цепей и систем электроснабжения.



В результате освоения этой дисциплины студенты приобретают знания, необходимые для изучения электрических цепей и основ электроснабжения. Приобретают умение применять современные методы расчёта электрических цепей; выполнять измерения электрических величин; собирать и налаживать схемы простых электротехнических устройств. Овладевают современными средствами электрических измерений и аппаратурой для исследования электротехнических устройств.

Важную роль в изучении дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» играют лабораторные работы, в ходе которых студенты знакомятся с электрическими цепями, прообразами систем электроснабжения строительной отрасли.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) знать: историю развития, область применения и инновационные тенденции совершенствования электрических схем и цепей систем электроснабжения зданий и сооружений;
- 2) уметь: использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования (ОПК-1);
- 3) владеть: способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК –4).

### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа

№	Раздел дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость в часах					Объём учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				лекции	Лабораторные работы	Практические занятия.	Контрольные работы	СРС		
1	Введение в курс. Основные законы электротехники и область их применения.	3	1-2	2				4	2/100	
2	Основные методы исследования и расчёта электрических цепей. Активный и пассивный двухполюсники.	3	3-4	2	4			4	2/33	
3	Электрические цепи переменного тока. Принцип получения синусоидального тока. Комплексное сопротивление и проводимость.	3	5-6	2				4	2/100	1й рейтинг-контроль
4	Треугольники сопротивлений, напряжений и токов. Резонанс токов, напряжений.	3	7-8	2	4			4	4/66	
5	Трёхфазный переменный ток, напряжение, эдс. Расчёт трёхфазных цепей.	3	9-10	2				4	2/100	
6	Основы электроизмерительной техники. Характеристики и параметры средств измерений.	3	11-12	2	4			4	4/66	2-й рейтинг-контроль
7	Основные сведения об электроснабжении объектов. Параметры электроэнергетических систем. Потребители и графики их электрических нагрузок.	3	13-14	2				4	2/100	
8	Конструктивное выполнение электрических сетей. Воздушные и кабельные линии. Электропроводка в зданиях и сооружениях.	3	15-16	2	4			4	4/66	



9	Коммутационная аппаратура. Трансформаторные и распределительные подстанции.	3	17-18	2	2			4	2/50	3-й рейтинг-контроль
				18	18			36	24/66	Зачёт

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и электронными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения знаний. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в лаборатории электротехники кафедры ЭтЭн. Лаборатория имеет 5 стендов, на которых можно исследовать электрические цепи постоянного и переменного тока, полупроводниковые приборы.

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

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

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность использовать:

1. Рабочую программу дисциплины;
2. Тексты лекций;

3. Методические указания по выполнению лабораторных и расчетно-графических работ;

4. Задания для рейтинг-контроля и вопросы для самостоятельной работы;

5. Учебную литературу.

### **Лабораторные работы.**

Лабораторная работа 1. Исследование параметров пассивных и активных двухполюсников в цепях постоянного тока

Лабораторная работа 2. Исследование резистивных делителей напряжения, тока.

Лабораторная работа 3. Исследование неразветвленной однофазной электрической цепи с источником синусоидального тока.

Лабораторная работа 4. Исследование разветвленной однофазной электрической цепи с источником синусоидального тока.

### **Задания по рейтинг-контролю.**

#### Рейтинг-контроль № 1

1. Элементы электрической цепи постоянного тока.

2. Источник Э.Д.С. и источник тока.

3. Закон Ома для неразветвленного участка цепи.

4. Первый и второй законы Кирхгофа.

5. Работа и мощность электрического тока. Энергетический баланс.

6. Метод двух узлов (узлового напряжения).

7. Метод контурных токов.

8. Принцип и метод наложения (суперпозиции).
9. Принцип компенсации.
10. Метод эквивалентного генератора (активного двухполюсника).
11. Нелинейные цепи постоянного тока.
12. Методы анализа нелинейных цепей (графический метод).
13. Синусоидальный ток. Источники синусоидального тока.
14. Элементы электрической цепи синусоидального тока.
15. Максимальное, среднее и действующее значение синусоидальных Э.Д.С., напряжений и токов.

#### Рейтинг-контроль № 2

1. Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов.
2. Законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока.
3. Неразветвленная цепь синусоидального тока. Векторные диаграммы.
4. Электрическая цепь с параллельным соединением ветвей. Векторные диаграммы.
5. Баланс мощности в цепи синусоидального тока.
6. Резонанс в цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений.
7. Индуктивно связанные цепи.
8. Резонанс в цепи синусоидального тока. Резонанс токов.
9. Пассивный линейный четырехполюсник.
10. Трехфазный ток. Принцип создания трехфазного тока.



11. Измерение активной мощности трехфазной системы.
12. Соединение источника энергии и приемника по схеме “звезда”.
13. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной симметричной системы.
14. Соединение источника энергии и приемника по схеме “треугольник”.
15. Сравнение условной работы трехфазных цепей при различных соединениях фаз приемника.

### Рейтинг-контроль № 3

1. Назовите и расшифруйте назначение основных объектов, образующих систему электроснабжения предприятия.
2. Изобразите суточные, месячные и годовые графики нагрузки.
3. Электрические параметры электроэнергетических систем.
4. Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями.
5. Как устроены воздушные линии; их основные элементы?
6. Кабельные линии. Конструкции, способы прокладки.
7. Силовые трансформаторы. Общие сведения.
8. Выключатели. Плавкие предохранители.
9. Трансформаторные и распределительные подстанции.
10. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.

### **Вопросы к самостоятельной работе студентов**

1. Значение электротехнической подготовки для специалистов.



2. Электротехнические устройства постоянного тока и электрические цепи.
3. Генерирующие и приемные устройства. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока.
4. Закон Ома.
5. Законы Кирхгофа.
6. Схемы замещения электротехнических устройств постоянного тока.
7. Резистивные элементы, источники ЭДС и тока, их свойства.
8. Пассивные и активные двухполюсники и их схемы замещения.
9. Режим работы цепей постоянного тока.
10. Преобразование «треугольника» в «звезду» и обратно.
11. Виды соединений элементов электрических цепей и их свойства.
12. Расчет цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа.
13. Метод контурных токов.
14. Метод наложения.
15. Метод узловых потенциалов.
16. Метод эквивалентного генератора.
17. Электрические цепи с нелинейными элементами.
18. Методы расчета цепей с нелинейными элементами.
19. Источники синусоидальной ЭДС. Резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы, их характеристики и условные обозначения.
20. Схемы замещения электрических цепей переменного тока.
21. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока.
22. Параметры, характеризующие синусоидально изменяющиеся величины.
23. Форма представления синусоидально изменяющихся ЭДС, токов, напряжений.

24. Активное, реактивное, полное сопротивление двухполюсника.
25. Конструкции кабельных линий. Основные сведения.
26. Силовые трансформаторы. Общие сведения.
27. Электрические параметры электроэнергетических систем.

### **Вопросы к зачёту**

1. Уравнение электрического состояния для неразветвленных цепей переменного тока.
2. Векторные диаграммы на комплексной плоскости.
3. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.
4. Резонанс напряжений, резонанс токов, условия их возникновения и практическое значение.
5. Анализ и расчет нелинейных электрических цепей переменного тока.
6. Области применения трехфазных устройств, структура трехфазной цепи.
7. Способы включения в трехфазную цепь одно и трехфазных приемников. Трех и четырехпроводные цепи.
8. Линейные и фазные токи, напряжения и ЭДС.
9. Симметричные режимы в трехфазных цепях.
10. Понятие о несимметричных режимах в трех и четырехпроводной цепях. Назначение нейтрального провода.
11. Мощность трехфазной цепи.
12. Покажите специфику электроэнергетики как науки и области человеческой деятельности.
13. Назовите и расшифруйте назначение основных объектов, образующих систему электроснабжения предприятия строительной отрасли.
14. Какие технико-экономические преимущества даёт объединение электростанций в энергосистемы?



15. Какие элементы входят в состав системы электроснабжения?
16. Структура потребителей и примеры графиков их электрических нагрузок.
17. Трансформатор напряжения. Трансформатор тока.
18. Воздушные линии. Дайте краткую характеристику.
19. Кабельные линии. Дайте краткую характеристику.
20. Общие сведения о силовых трансформаторах.
21. Коммутационная аппаратура напряжением выше 1 кВ.
22. Источники питания и пункты приёма электроэнергии объектов на напряжение выше 1 кВ.
23. Компенсация реактивной мощности в системе электроснабжения.
24. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Причины возникновения.
25. Основные показатели качества электроэнергии.
26. Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** Основная литература:

- 1 «Электротехника и электроника»/П.В.Ермуратский и др. – М.: ДМК Пресс. 2011. [http://www/student-library/ru/book/ISBN 978-5-9407-4688-1.htm](http://www/student-library/ru/book/ISBN%20978-5-9407-4688-1.htm)
2. Электротехника и электроника/ т.1, Электротехника/Ю.Г.Подкин и др.;- М.: Изд.центр «Академия», 2011.-400с.- ( Сер. Бакалавриат). ISBN 978-5-7695-7147-3(библ.ВлГУ)
3. Кудрин Б.И. Системы электроснабжения: учеб. пособие/-М.: Изд.центр «Академия», 2011-352с. ISBN978-5-7695-6789-6(библ.ВлГУ)

4. Шахнин В.А. Электроснабжение технических объектов, зданий и сооружений: Учебное пособие/Владим. гос. ун-т. Владимир; ООО «Аркаим», 2014, -96с. ISBN978-5-93767-073-1(библ.ВлГУ)

#### Дополнительная литература:

1. Иванов И.И. и др. Электротехника и основы электроники.-СПб.: Изд. «Лань», 2012 -736с. ISBN 978-5-8114-0523-7(библ.ВлГУ)
2. Ю.М. Мурзин, Ю.И.Волков. Электротехника.Учебное пособие.-СПб. «Питер», 2007-443с. ISBN 978-5-469-01060-9(библ.ВлГУ)
3. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика: учебное пособие.-М.: КНОРУС 2010. 296с.ISBN978-5-406-02742-4(библ.ВлГУ)

#### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

При изучении данной дисциплины использовались следующее лицензионное программное обеспечение: 1.Программный комплекс MathCad. 2.Программный комплекс ComsolMultiphysics.

Интернет-ресурсы:

1.ru.wikipedia.org.stoom.ru

## **8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной лаборатории кафедры ЭтЭн. Лаборатория кафедры имеет 5 стендов, на которых можно исследовать электрические цепи и схемы постоянного и переменного тока, полупроводниковые приборы.



Все лабораторные стенды укомплектованы необходимыми средствами измерений: осциллографами, вольтметрами, амперметрами, ваттметрами и автотрансформаторами. Кроме того в лаборатории имеются наглядные пособия, натурные образцы оборудования и плакаты.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство».

Рабочую программу составил доцент Афонин В.И. 

Рецензент: главный инженер ООО КПП  К.М.Рыбаков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и электроэнергетики



Протокол № 10 от 20.04.2015 года

Заведующий кафедрой  /С.А.Сбитнев/

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно - методической комиссии направления 08.03.01 «Строительство»

Протокол № 8а от 21.04.2015 года

Председатель комиссии  С.Н.Авдеев

