

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
(ВлГУ)



А. А. Панфилов

« 22 » 12 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Электротехника и электроника»

Направление подготовки: 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов»

Профиль подготовки: Материаловедение и литейные технологии в машиностроении

Уровень высшего образования: бакалавриат

форма обучения: очная

Семестр	Трудоёмкость, Зач.ед./час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	лаб. работ, час.	СРС, час.	форма промежуточного контроля (экз./зачет)
пятый	4/144	18	18	18	90	Зачёт с оценкой
итого	4/144	18	18	18	90	Зачёт с оценкой

г. Владимир 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Электротехника и электроника» являются приобретения основополагающих знаний основ электротехники и электроники, основных понятий и законов теории электрических и магнитных цепей, методов анализа цепей постоянного и переменного тока; основ электроизмерительной техники и дальнейшего использования их в своей деятельности.

Достижение названных целей предполагает решение следующих задач:

- ❖ изучение понятий и принципов теории электрических цепей, электрического и магнитного полей, теории преобразования энергии из одного вида в другой;
- ❖ овладение навыками проектирования, анализа и синтеза электрических цепей систем управления с использованием компьютера;
- ❖ приобретение умений правильно выбирать, налаживать и эксплуатировать электрические цепи систем управления технологическими установками на промышленных предприятиях;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к дисциплинам базовой части направления. Дисциплина логически и содержательно – методически тесно связана рядом теоретических дисциплин предшествующего периода обучения, которые формируют необходимые для изучения основ электротехники, способности к обобщению и анализу информации, навыки постановки цели и выбора путей её достижения; способности к математическому анализу и моделированию процессов в электрических цепях; готовность выявить физическую основу функционирования электрических цепей, способность понимать актуальность совершенствования электрических цепей систем управления в экономическом и экологическом аспектах.

В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые знания основных понятий и законов и теории электрических и магнитных цепей; методов и средств электрических измерений. Приобретают умение применять современные методы расчёта электрических и магнитных цепей; выполнять измерения электрических величин; собирать и налаживать схемы простых электротехнических устройств. Овладевают программными средствами для решения задач электротехники, современными средствами.

## 2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) знать: - методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);
- 2) уметь: - применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- 3) владеть: - способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Недели 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, промежуточной атт. аттестации
				лекции	лабораторные работы	Практика.	Контрольные работы	С.Р.С.		
1	Введение в курс. История развития электротехники.	5	1	1		1		2	2/100	
2	Основные законы электротехники и область их применения	5	2-3	2	2	2		10	4/66	
3	Основы теории и методы исследования электрических цепей. Линейные электрические цепи постоянного тока, активный и пассивный двухполюсники.	5	4-6	3	4	3		12	6/60	1й рейтинг-контроль

4	Электрические цепи переменного тока. Синусоидальный ток. Комплексное сопротивление и проводимость.	5	7	1	4	1		12	2/33	
5	Резонанс токов, резонанс напряжений Четырёхполосник и его основные уравнения.	5	8-9	2		2		10	4/100	
6	Законы Кирхгофа в комплексной форме. Активная, реактивная и полная мощность	5	10	1		1		10	2/100	
7	Трёхфазовые цепи. Трёхфазовая система ЭДС. Токи и напряжения в трёхфазной цепи. Определение линейных и фазных величин. Расчёт трёхфазных цепей.	5	11-12	2	2	2		10	4/66	2й рейтинг-контроль
8	Физические основы электроники. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые приборы. Классификация. Полупроводниковые резисторы, тиристоры, транзисторы.	5	13-15	3	3	3		14	6/66	
9	Выпрямительные устройства. Управляемые, неуправляемые, однофазные, многофазные выпрямители. Усилители напряжения и мощности. Усилительные каскады.	5	16-18	3	3	3		10	6/66	3й рейтинг-контроль
				18	18	18		90	36/66	Зачёт с оценкой

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в лаборатории электротехники и электроники кафедры ЭтЭн. Лаборатория имеет стенды, на которых можно исследовать электрические цепи постоянного и переменного тока, разветвленные и неразветвленные однофазные электрические цепи, электронные схемы и 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 зачёта с оценкой.

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

- ❖ Рабочую программу дисциплины;
- ❖ Тексты лекций; вопросы к самостоятельной работе;
- ❖ Методические указания по выполнению лабораторных работ;
- ❖ Задания для рейтинг-контроля;
- ❖ Учебную литературу;

### **Лабораторные работы**

1. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.
2. Исследование режимов и условий согласования источников и приёмников энергии.
3. Исследование параметров пассивных и активных двухполюсников в цепях постоянного тока.
4. Исследование неразветвленной однофазной электрической цепи с источником синусоидального тока.
5. 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. Расчёт цепей постоянного тока методом компенсации.
10. Метод эквивалентного генератора (активного двухполюсника).

#### Рейтинг-контроль №2

1. Нелинейные цепи постоянного тока.
2. Методы анализа нелинейных цепей.
3. Синусоидальный ток.
4. Источники синусоидального тока.
5. Элементы электрической цепи синусоидального тока.
6. Максимальное, среднее и действующее значение синусоидальных Э.Д.С. , напряжений и токов.
7. Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов.
8. Законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока.
9. Неразветвленная цепь синусоидального тока. Векторные диаграммы.
10. Электрическая цепь с параллельным соединением ветвей. Векторные диаграммы.

#### Рейтинг-контроль №3

1. Чем объясняется различие проводимостей проводников, полупроводников и диэлектриков?
2. Как можно полупроводник превратить в проводник?
3. Каковы принципы классификации диодов?
4. Поясните физические процессы в схеме параметрического стабилизатора напряжения.
5. Поясните принцип действия выпрямителя.
6. Поясните устройство и принцип действия биполярного транзистора.
7. Почему биполярный транзистор относится к активным элементам?
8. Выпрямительные устройства: однополупериодные и двухполупериодные.
9. Усилители напряжения и мощности.
10. Усилительные каскады.

### **Вопросы к самостоятельной работе по дисциплине «Электротехника и электроника»**

1. Значение электротехнической подготовки для специалистов. Основные термины и определения электротехники, пассивные и активные компоненты.
2. Электротехнические устройства постоянного тока и электрические цепи.
3. Генерирующие и приёмные 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 и характеристики.
8. Активные и пассивные 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. Уравнение электрического состояния для неразветвленных цепей переменного тока.
26. Векторные диаграммы на комплексной плоскости.
27. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.
28. Резонанс напряжений, условия их возникновения и практическое значение.
29. Резонанс токов, условия возникновения, диаграммы и графики.
30. Анализ и расчет нелинейных электрических цепей переменного тока.
31. Области применения трехфазных устройств, структура трехфазной цепи.
32. Линейные и фазные токи, напряжения и ЭДС.
33. Симметричные режимы в трёхфазных цепях.
34. Мощность трехфазной цепи. Активная, реактивная и полная.
35. Физические основы электроники. Общие положения.
36. Формирование электронно-дырочного перехода.



37. Контакт металл-проводник.
38. Гетеропереходы. Как они создаются?
39. Что такое энергия «Ферми»?
40. Выпрямительные диоды. Объясните вольт-амперную характеристику.
41. Стабилитроны. Назначение и область применения.
42. Выпрямительные схемы.

### **Вопросы к зачёту с оценкой по дисциплине «Электротехника и электроника»**

1. Что представляет собой полная, активная, индуктивная и ёмкостная мощность? Приведите формулы.
2. Что такое вольт-амперная характеристика двухполосника?
3. Сформулируйте и запишите законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
4. Полная мощность переменного тока. Аналитическое выражение, компоненты.
5. Изобразите векторную диаграмму напряжений и токов цепи, содержащей активную и индуктивную нагрузки.
7. Понятие о несимметричных режимах в трёх и четырёхпроводных цепях. Что происходит с токами и напряжениями в фазах трёхфазной системы?
8. Как зависят величины реактивных сопротивлений от частоты питающего напряжения?
9. Явление резонанса в цепях переменного тока.
10. Какими параметрами характеризуется трёхфазная система напряжения?
11. Поясните понятия: треугольник напряжений, токов и сопротивлений.
12. Привести соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при соединении приёмника «треугольником» и «звездой».
13. Мощность трёхфазной цепи.

14. Формулы преобразования треугольника сопротивлений в звезду и обратно.
15. Генерирующие и приёмные устройства. Условные графические обозначения электрических устройств постоянного тока.
16. Режимы работы цепей постоянного тока.
17. Источники синусоидальной ЭДС. Получение переменного тока.
18. Резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы; условные обозначения и характеристики.
19. Какие виды токов существуют в электрических цепях? Их графическое представление.
20. Метод контурных токов. Пример.
21. Определение коэффициента мощности, используя треугольник мощностей. Привести диаграмму, формулы.
22. Метод расчёта по уравнениям Кирхгофа. Пример.
23. Потенциальная диаграмма. Пример. Принцип построения.
24. Метод наложения. Пример.
25. В чём заключается аналогия между электрическими и магнитными цепями?
26. Метод двух узлов (узловых потенциалов). Пример.
27. Резонанс напряжений; условия возникновения; аналитическое и графическое воспроизведение.
28. Виды соединений элементов электрических цепей и их свойства. Примеры.
29. Параллельное и последовательное соединение источников ЭДС и тока.
30. Методы преобразования сложных соединений элементов электрических схем.
31. Поясните сущность электронно-дырочного перехода.
32. Особенности перехода металлический вывод-проводник.
33. Объясните различие проводимостей проводников, полупроводников и диэлектриков.

34. Как изменятся свойства полупроводников при введении в них акцепторных и донорных примесей?
35. В чём состоит принципиальное различие переходов полупроводник-полупроводник и металл-полупроводник?
36. Полупроводниковые приборы. Классификация. Общая характеристика.
37. Выпрямительные диоды.
38. Стабилитроны.
39. Варикапы.
40. Полупроводниковые тиристоры.
41. Полупроводниковые транзисторы.
42. Выпрямительные устройства. Назначение и область применения.
43. Однополупериодные и двухполупериодные схемы. Общая характеристика.
44. Классификация, основные характеристики и принципы построения усилителей.
45. Усилители напряжения и мощности.
46. Усилительные каскады.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### Основная литература:

1. Электротехника и электроника / П.В.Ермуратский и др.-М.: ДМКПресс.- 2011.  
[http:// www.student-library.ru/book/ISBN978-59407-4688-1.htm](http://www.student-library.ru/book/ISBN978-59407-4688-1.htm)
2. Электротехника и электроника. В 2-х томах. Т.1. Электротехника: Ю.Г.Подкин, Т.Г.Чекуров, Ю.В.Данилов;-М.: Изд. Центр «Академия», 2011,400с. ISBN 978-5-7695-7147-3( библ. ВлГУ)

3.Справочник по основам теоретической электротехники: Учебное пособие ( под ред. Ю.А.Бычкова и др.) – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 368с.для вузов) ISBN 978-5-8114-1227-3 –(Учеб. (библ. ВлГУ)

#### Дополнительная литература

1.Иванов И.И, Соколов Т.И, Фролов В.Я, “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.Савилов Г.В. Электротехника и электроника.-Курс лекций. М.- Изд. торговая корпорация «Дашков и К<sup>0</sup>», 2008, 324с. ISBN 978-5-91131-689-1(библ. ВлГУ)

Программное обеспечение (ПО) и Internet-ресурсы.

При изучении данной дисциплины использовались следующее лицензионное ПО:

1. Программный комплекс Math Cad.
2. Программный комплекс ComsolMultiphysics.

Internet-ресурсы:

1. [ru.wikipedia.org.stoom.ru](http://ru.wikipedia.org.stoom.ru)

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

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной лаборатории электротехники и электроники кафедры ЭтЭн. Лаборатория кафедры имеет 5 стендов, на которых можно исследовать электрические цепи и схемы постоянного и переменного тока, а также электронные приборы. 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 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов»

Рабочую программу составил доцент

В.И. Афонин

Рецензент: Главный инженер ООО «КПП»

К.М. Рыбаков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и электроэнергетики

протокол № 59 от 22.12.2015 года

Заведующий кафедрой  /С.А. Сбитнев/

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно - методической комиссии

Протокол № 42 от 22.12.2015 года

Председатель комиссии  В.А.Кечин

## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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 \_\_\_\_\_

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_