


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  
« 02 » \_\_\_\_\_ 04 \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

| Семестр | Трудоемкость зач.<br>ед./ час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма промежу-<br>точного кон-<br>троля<br>(экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 5       | 3/108                          | 18              | 18                           | -                           | 72           | Зачет   |
| Итого   | 3/108                          | 18              | 18                           | -                           | 72           | Зачет   |

Владимир 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины " Электропитание устройств и систем телекоммуникаций " являются:

1. Приобретение знания, умения и навыков, обеспечивающих достижение целей основной образовательной программы по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».
2. Подготовка в области инфотелекоммуникаций для решения задач создания новой и совершенствования существующей техники и технологии.
3. Ознакомления с современной методологией научно-технического творчества.
4. Подготовка для использования радиотехнических знаний при решении практических задач по разработке и эксплуатации систем, устройств и комплексов радиотехнического профиля.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина " Электропитание устройств и систем телекоммуникаций " относится к дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД.14).

### ***Взаимосвязь с другими дисциплинами***

Дисциплина " Электропитание устройств и систем телекоммуникаций " непосредственно связана с дисциплинами «История», «Математика»), «Теория электрических цепей» и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

Необходимыми предшествующими дисциплинами для дисциплины " Электропитание устройств и систем телекоммуникаций " являются дисциплины базовой части: «Теория электрических цепей», «Электроника».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины " Электропитание устройств и систем телекоммуникаций " обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ОК и ПК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (ОПК-6);
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) **Знать:** об основах схемотехники устройств электропитания, о формах представления сигналов, о методах преобразования мощностей, о методах генерирования радиосигналов (ОК-7);
- 2) **Уметь:** составлять планы экспериментов, осуществлять поиск информации с использованием информационных систем, правильно обрабатывать и представлять результаты исследований, разрабатывать практические схемы устройств электропитания (ОПК-6);
- 3) **Владеть:** основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа сигналов, приемами обработки экспериментальных данных, информацией о формах представления результатов исследований, методами проектирования устройств электропитания (ПК-17; ОПК-6).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| № п/п | Раздел (тема) 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 (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---------|---|---|
|       |  |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | КП / КР |   |   |
| 1.    | Введение. Первичные и вторичные источники электропитания | 4       | 2               | 2  | 2                    |                     |                    | 8   | 2       | 2/50  |   |
| 2.    | Электростанции   | 4       | 4               | 2  | 2                    |                     |                    | 8   |         | 2/50  | Рейтинг-контроль №1   |
| 3.    | Аккумуляторы   | 4       | 6               | 2  | 2                    |                     |                    | 8   |         | 2/50  |   |
| 4.    | Компоненты устройств электропитания                      | 4       | 8               | 2  | 2                    |                     |                    | 8   |         | 2/50  |   |
| 5.    | Выпрямители  | 4       | 10              | 2  | 2                    |                     |                    | 8   |         | 2/50  | Рейтинг-контроль №2   |
| 6.    | Трансформаторы, дроссели                                 | 4       | 12              | 2  | 2                    |                     |                    | 8   |         | 2/50  |   |
| 7.    | Сглаживающие фильтры                                     | 4       | 14              | 2  | 2                    |                     |                    | 8   |         | 2/50  |   |
| 8.    | Преобразователи напряжения                               | 4       | 16              | 2  | 2                    |                     |                    | 8   |         | 2/50  | Рейтинг-контроль №3   |
| 9.    | Инверторы напряжения                                     | 4       | 18              | 2  | 2                    |                     |                    | 8   |         | 2/50  |   |
| Всего |  |         |                 |  | 18                   | 18                  |                    | 72  |         | 18/50%  | Зачет   |

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (практические занятия, контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 18 часов.

## **5.2. Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению и защите курсовой работы и индивидуальной домашней работы. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций, анализ теоретических положений применительно к заданию на курсовую работу.

## **5.3. Мультимедийные технологии обучения**

Все лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 15 до 40 слайдов по каждой лекции. Студентам предоставляется компьютерный курс лекций.

## **5.4. Лекции приглашенных специалистов**

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, выступления и лекции специалистов, в частности:

- Член-корреспондента РАН, доктора технических наук, профессора Научно исследовательского телевизионного института РАН Ю.Б. Зубарева;
- доктора технических наук, профессора Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского И.Я. Орлова;
- доктора технических наук, профессора Ярославского государственного университета имени П.Г. Демидова Ю.А. Брюханова.

## **5.5. Рейтинговая система обучения**

Рейтинг-контроль проводится три раза за семестр. Он предполагает оценку суммарных баллов по следующим составляющим: активность на контрольных занятиях; качество выполнения домашних рейтинговых заданий.

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

## **6.1. Вопросы рейтинг – контроля**

### **Вопросы рейтинг – контроля № 1**

1. Что такое первичные источники питания.
2. Что такое вторичные источники питания.
3. Принцип работы диода.
4. Принцип работы таристора.
6. Принцип работы транзистора.
7. Диодный мост.
8. Двухполупериодный выпрямитель.
9. Однополупериодный выпрямитель.
10. Выпрямитель по схеме Ларионова.

### **Вопросы рейтинг – контроля № 2**

1. Связь витков обмоток трансформатора с напряжениями.
2. Сглаживающий RC фильтр.
3. Сглаживающие LC фильтры.
4. Законы коммутации.

5. Переходные процессы в LC фильтрах.
6. Преобразователи напряжений.
7. Инверторы напряжения с прямоугольной формой.
8. Инверторы напряжения с синусоидальной формой.
9. Высокоскоростные ключи и их свойства.
10. Мостовой выпрямитель.

### **Вопросы рейтинг – контроля № 3**

1. Балансный выпрямитель.
2. Защита источников питания.
3. Трансформаторы с броневым сердечником.
4. Трансформаторы с тороидальным сердечником.
5. Дроссели с магнитопроводом.
6. Стабилизаторы напряжения.
7. Источники разнополярного питания.
8. Ключевые преобразователи.
9. Управляемые источники питания.

### **6.2. Вопросы к зачету**

1. Первичные источники питания.
2. Однополупериодный выпрямитель.
3. Балансный выпрямитель.
4. Выпрямитель мостового типа.
5. Трехфазная мостовая схема.
6. Переходные процессы и законы коммутации.
7. Трансформатор с магнитным сердечником.
8. Дроссель с магнитным сердечником.
9. Сглаживающие фильтры.
10. Ключевой преобразователь напряжения.
11. Типы аккумуляторов.
12. Свойства аккумуляторов.
13. Сельсины.
14. Трехфазные генераторы.
15. Магнитные преобразователи напряжений.
16. Литий-ионные аккумуляторы.
17. Щелочные аккумуляторы.
18. Кислотные аккумуляторы.

### **6.3. Типовые задания для СРС:**

1. Разработать схему источника питания от сетевого источника с заданными по варианту параметрами.  
Разрабатывается схема источника питания и выбираются элементы для реализации каждого каскада.
2. Рассчитать трансформатор на Ш-образном сердечнике с заданными параметрами.  
Производится выбор магнитного сердечника. Рассчитывается диаметр обмоточного провода. Рассчитываются витки обмоток.
3. Рассчитать тороидальный трансформатора заданными параметрами.  
Производится выбор магнитного сердечника. Рассчитывается диаметр обмоточного провода. Рассчитываются витки обмоток.
4. Разработать ключевой преобразователь постоянного тока в переменный на фиксированное напряжение.  
Разрабатывается схема преобразователя. Производится обоснованный выбор элементов схемы и параметров трансформатора. Рассчитывается сглаживающий LC фильтр .

#### 6.4. Тесты контроля СРС по дисциплине

1. Что делает диод?
  - усиливает ток,
  - пропускает ток в одну сторону,
  - усиливает напряжение.
2. Какие важные условия необходимо выполнить для успешной работы трансформатора?
  - изолировать обмотки друг от друга,
  - соединить все обмотки друг с другом,
  - иметь замкнутые витки в обмотке.
3. Как определить коэффициент полезного действия трансформатора?
  - поделить выходную мощность на входную,
  - поделить выходное напряжение на входное,
  - поделить выходной ток на входной.
4. Что делает диодный мост?
  - сглаживает напряжение,
  - преобразует напряжение,
  - фильтрует напряжение.
5. С чем для усиления напряжений совместно работают ключевые преобразователи?
  - с диодными мостами,
  - с трансформаторами,
  - с фильтрами .
6. Важный параметр свинцового аккумулятора?
  - малый вес,
  - большой пусковой ток,
  - высокое напряжение.
7. Принцип действия аккумулятора?
  - обратимость химической реакции,
  - генерирование электронов,
  - отдача запасенной энергии.
8. Что выполняет RC фильтр?
  - потребляет энергию,
  - согласует нагрузку с генератором,
  - ослабляет высокие частоты.
9. Что делает LC фильтр?
  - усиливает напряжение,
  - ослабляет лишние частоты,
  - преобразует постоянное напряжение.
10. Как определить добротность фильтра?
  - поделить полосу пропускания на центральную частоту,
  - напряжение умножить на ток,
  - измерить косинус угла между током и напряжением.

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

а) **основная литература** (библиотека ВлГУ):

1. Арсеньев Г. Н. Электропреобразовательные устройства РЭС: Учебник / Г.Н. Арсеньев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 544 с.: ISBN 978-5-8199-0577-7. Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430326>
2. Паршин А. М. Источники питания электротехнологических установок/Паршин А.М., ПервухинМ.В., ТимофеевВ.Н. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 108 с.: ISBN 978-5-7638-3292-1. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550375>

3. Гуревич, В.И. Устройства электропитания релейной защиты: проблемы и решения [Электронный ресурс] / В.И. Гуревич. - М.: Инфра-Инженерия, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-9729-0057-2. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521382>.

**б) дополнительная литература:**

1. Подгорный В. В. Источники вторичного электропитания. Практикум: Учебное пособие для вузов / В.В. Подгорный, Е.С. Семенов. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 150 с.: ISBN 978-5-9912-0308-1. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=436948>
2. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии / Удалов С.Н. - Новосибир.: НГТУ, 2014. - 459 с.: ISBN 978-5-7782-2467-4. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556622>
3. Арсеньев Г. Н. Электропреобразовательные устройства РЭС: Учебное пособие / Г.Н. Арсеньев, И.В. Литовко. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 496 с. ISBN 978-5-8199-0362-9. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395910>.

**в) периодические издания:**

**Отечественные журналы:**

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

**Реферативные журналы:**

- Радиотехника;
- Электроника.

**Зарубежные журналы:**

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

**в) интернет-ресурсы:**

1. Журнал "Проектирование и технология электронных средств" - <http://ptes.vlsu.ru>
2. Журнал "Радиотехника" - <http://radiotec.ru/catalog.php?cat=jr11>
3. <http://znanium.com>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**


Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 20 до 40 слайдов по каждой лекции);
- оснащенная макетами для проведения практических работ лаборатория (ауд. 501а -3)

**Примечания:**

1. Общее число подготовленных слайдов более 800.
2. Слайды ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Рабочую программу составил д.т.н. профессор  Самойлов А.Г.  
(ФИО, подпись)

Рецензент:

Генеральный директор ОАО ВКБ «Радиосвязи»

к.т.н.  Богданов А.Е.  
(место работы, должность, ФИО, подпись)


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники и радиосистем

Протокол № 13 от 6.04.15 года

Заведующий кафедрой  Никитин О.Р.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Протокол № 10 от 7.04.15 года

Председатель комиссии  Никитин О.Р.  
(ФИО, подпись)

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 15/16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.15 года

Заведующий кафедрой  Никитин О.Р.

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.16 года

Заведующий кафедрой  Никитин О.Р.

Рабочая программа одобрена на 18/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 20.05.18 года

Заведующий кафедрой  Никитин О.Р.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Рабочая программа одобрена на 18/19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 4.09.18 года

Заведующий кафедрой  пр. Шибанова

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 \_\_\_\_\_