

**Министерство образования и науки 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

« 27 » 06 \_\_\_\_\_ 2018 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. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного кон- троля (экз./зачет)
6	5/180	18	36	-	99	Экз., КР, 27
Итого	5/180	18	36	-	99	Экз., КР, 27

Владимир 2018

## 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 базовой части (Б1.В.10).

### *Взаимосвязь с другими дисциплинами*

Дисциплина " Электропитание устройств и систем телекоммуникаций " непосредственно связана с дисциплинами История радиотехники, Высшая математика, Теория электрических цепей, Электроника и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

Необходимыми предшествующими дисциплинами для дисциплины "Электропитание устройств и систем телекоммуникаций" являются дисциплины: «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Общая теория связи».

## 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 5 зачетных единицы, 180 часов.

Таблица 2.

№ 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		
1.	Введение. Первичные источники электропитания	6	1	2	2				4/100	
2	Вторичные источники электропитания	6	2		2				2/100	
3.	Электростанции	6	3	2	2				4/100	
4	Кислотные аккумуляторы		4		2			4	2/100	
5	Щелочные аккумуляторы	6	5	2	2			6	4/100	Рейтинг-контроль №1
6	Литий-ионные аккумуляторы	6	6		2			3	2/100	
7	Аккумуляторы других типов	6	7		2			6	2/100	
8.	Преобразователи АС/DC	6	8	2	2			10	4/100	
9	Однополупериодные выпрямители	6	9		2			2	2/100	
10.	Двухполупериодные выпрямители	6	10	2	2			10	4/100	
11.	Схема Ларионова	6	11		2			2	2/100	
12	Трансформаторы, дроссели	6	12	2	2			10	4/100	Рейтинг-контроль №2
13	Сглаживающие фильтры	6	13	2	2			16	4/100	
14	Стабилизаторы	6	14	2	2			16	4/100	
15	Инверторы напряжения	6	15	2	2			6	4/100	
16	Ключевые преобразователи	6	16		2			2	2/100	
17	Широтно-импульсные преобразователи	6	17		2			6	2/100	Рейтинг-контроль

										№3
18	Защита устройств электропитания	6	18		2				2/100	
Всего				18	36			99	КР	54/100% Экз., КР, 27

## **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 2 часа консультационных занятий (вне расписания), контрольные работы 9 часов (на лекционных и практических занятиях).

### **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 биполярного транзистора.
4. Принцип работы полевого транзистора
5. Диодный мост.
6. Схема Ларионова.



## **Вопросы рейтинг – контроля №2**

1. Двухполупериодный выпрямитель.
2. Однополупериодный выпрямитель.
3. Связь витков обмоток трансформатора с напряжениями.
4. Сглаживающий RC фильтр.
5. Сглаживающие LC фильтры.
6. Законы коммутации.
7. Переходные процессы в LC фильтрах.

## **Вопросы рейтинг – контроля №3**

1. Трансформатор броневого типа.
2. Стержневой трансформатор.
3. Тороидальный трансформатор.
4. Преобразователи напряжений.
5. Кислотные аккумуляторы.
6. Щелочные аккумуляторы.
7. Литий-ионные аккумуляторы.

### **6.2. Типовое задание на курсовую работу включает в себя:**

1. Разработку структурной схемы источника питания от сетевого источника с заданными по варианту параметрами.  
Разрабатывается схема источника питания и выбираются элементы для реализации каждого каскада. Выполняется чертеж структурной схемы.
2. Расчет трансформатора на Ш-образном или тороидальном сердечнике и мостового выпрямителя.  
Производится выбор магнитного сердечника. Рассчитывается диаметр обмоточного провода. Рассчитываются витки обмоток. Выполняется чертеж схемы электрической принципиальной.
3. Разработка ключевого преобразователя постоянного тока в переменный на фиксированное напряжение.  
Разрабатывается схема преобразователя. Производится обоснованный выбор элементов схемы и параметров трансформатора. Рассчитывается сглаживающий LC фильтр. Выполняется чертеж схемы электрической принципиальной

### **Отчетная документация к курсовой работе:**

1. Пояснительная записка на курсовую работу.
2. Чертеж схемы электрической принципиальной (Формат А4)  
Пояснительная записка выполняется в соответствии с требованиями на учебную документацию и должна содержать: задание на проект, введение, расчетную часть (содержит разработку структурной и принципиальной схем), конструкторскую часть (содержит выбор элементов).

### **6.3. Вопросы к экзамену**

1. Первичные источники питания.
2. Вторичные источники питания.
3. Однополупериодный выпрямитель.
4. Двухполупериодный выпрямитель.
5. Трехфазный выпрямитель.
6. Трансформаторы
8. Дроссели с воздушным зазором.
9. Стабилизаторы напряжения типа RC.
10. Стабилизаторы напряжения типа LC.
11. Кислотные аккумуляторы.
12. Щелочные аккумуляторы.
13. Литий-ионные аккумуляторы.
14. Законы коммутации.
15. Бестрансформаторные источники питания.
16. Ключевые источники питания.
17. Схемы управления ключевыми источниками питания.
18. Управление источниками питания.

### 6.3. Задания и 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.
11. Что делает ключевой преобразователь?
  - усиливает мощность,
  - фильтрует гармоники сигнала,
  - служит развязкой между каскадами.

### 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., Первухин М.В., Тимофеев В.Н. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 108 с.: ISBN 978-5-7638-3292-1. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550375>
3. 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>

#### **б) дополнительная литература:**

1. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии / Удалов С.Н. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 459 с.: ISBN 978-5-7782-2467-4. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556622>
2. Гальперин М.В. Электронная техника: Учебник . М.В. Гальперин. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА. - 2014. - 352 с.: ISBN 978-5-8199-0176-2. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420238>
3. Арсеньев Г. Н. Электропреобразовательные устройства РЭС: Учебное пособие / Г.Н. Арсеньев, И.В. Литовко. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2015. - 496 с. ISBN 978-5-8199-0362-9. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395910>.

#### **в) периодические издания:**

##### **Отечественные журналы:**

- 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 1000.
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.

Рецензент:

Генеральный директор ОАО ВКБ «Радиосвязи»

к.т.н.

 Богданов А.Е.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники и радиосистем

Протокол № 23 от 26.06.12 года

Заведующий кафедрой  Никитин О.Р.

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

Протокол № 10 от 27.06.12 года

Председатель комиссии  Никитин О.Р.

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Никитин О.Р.

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Никитин О.Р.

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

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Никитин О.Р.

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

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Никитин О.Р.