

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра *РТ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 25.05.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Электропитание устройств и систем инфокоммуникаций*

**Направление подготовки**

*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии  
и системы связи*

**Профиль подготовки**

*Системы радиосвязи и радиодоступа*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
5	144 / 4	16		16	3,6	0,35	35,95	81,4	Экз.(26,65)
Итого	144 / 4	16		16	3,6	0,35	35,95	81,4	26,65

Муром, 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: освоение теории построения и принципов работы устройств электропитания систем инфокоммуникаций и получение навыков их математического описания.

Основными задачами при изучении дисциплины являются:

- изучение принципов построения и функционирования источников первичного и вторичного электропитания предприятий телекоммуникаций, методов их эксплуатации;
- изучение структуры и функциональных возможностей современных интегральных устройств электропитания и управления ими;
- овладение навыками математического описания узлов и блоков средств электропитания устройств и систем инфокоммуникаций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовыми дисциплинами при изучении курса "Электропитание устройств и систем инфокоммуникаций" являются: "Теория электрических цепей", "Электроника", "Схемотехника аналоговых устройств связи". Курс "Электропитание устройств и систем инфокоммуникаций" является базовым для изучения следующих дисциплин: "Сети и системы широкополосного радиодоступа", "Космические и наземные системы радиосвязи", "Радиопередающие устройства систем радиосвязи и радиодоступа" и других.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам	ПК-2.2 Использует современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	Уметь обоснованно выбирать конкретные технические решения для организации электропитания устройств и систем инфокоммуникаций (ПК-2.2)	Вопросы для устного опроса. Вопросы для защиты лабораторных работ
ПК-1 Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	ПК-1.4 Имеет навыки сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации	Знать назначение, технические характеристики, методы построения и расчета параметров функциональных узлов источников электропитания устройств и систем инфокоммуникаций (ПК-1.4) Уметь читать структурные схемы и выполнять оценочные расчеты функциональных узлов источников электропитания устройств и систем инфокоммуникаций (ПК-1.4)	Вопросы для устного опроса. Вопросы для защиты лабораторных работ

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

#### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Источники питания: общие сведения	5	2							9	Устный опрос
2	Линейные источники питания	5	6		4					37	Устный опрос, выполнение и защита лабораторных работ
3	Импульсные источники питания	5	4		8					22	Устный опрос, выполнение и защита лабораторных работ
4	Система электропитания предприятий связи	5	4		4					13,4	Устный опрос, выполнение и защита лабораторных работ
Всего за семестр		144	16		16			3,6	0,35	81,4	Экз.(26,65)
Итого		144	16		16			3,6	0,35	81,4	26,65

#### 4.1.2. Содержание дисциплины

##### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 5

*Раздел 1. Источники питания: общие сведения*

###### Лекция 1.

Источники первичного электропитания. Источники вторичного электропитания, их основные параметры (2 часа).

*Раздел 2. Линейные источники питания*

###### Лекция 2.

Обобщенная схема линейного источника питания. Нерегулируемые и регулируемые выпрямители, их разновидности и области применения. Трансформаторы. Фильтры выпрямителей (2 часа).

### **Лекция 3.**

Стабилизаторы напряжения. Основные параметры стабилизаторов. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения (2 часа).

### **Лекция 4.**

Интегральные стабилизаторы напряжения. Источники опорного напряжения. Температурно-стабилизированные и прецизионные источники (2 часа).

*Раздел 3. Импульсные источники питания*

### **Лекция 5.**

Принципы построения и управления импульсными источниками электропитания. Импульсные стабилизаторы напряжения постоянного тока (2 часа).

### **Лекция 6.**

Корректоры коэффициента мощности: устройство и принцип действия (2 часа).

*Раздел 4. Система электропитания предприятий связи*

### **Лекция 7.**

Электроснабжение предприятий связи. Схема электропитания предприятия связи (2 часа).

### **Лекция 8.**

Источники бесперебойного питания, их разновидности, принцип действия и особенности (2 часа).

#### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

Не планируется.

#### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

### **Семестр 5**

*Раздел 1. Линейные источники питания*

#### **Лабораторная 1.**

Исследование выпрямителя и умножителя напряжения (4 часа).

*Раздел 2. Импульсные источники питания*

#### **Лабораторная 2.**

Исследование линейных и импульсных стабилизаторов напряжения (4 часа).

#### **Лабораторная 3.**

Исследование импульсного источника электропитания (4 часа).

*Раздел 3. Система электропитания предприятий связи*

#### **Лабораторная 4.**

Исследование корректора коэффициента мощности (4 часа).

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Электрохимические источники (аккумуляторы или гальванические элементы).
2. Фотоэлектрические генераторы (солнечные батареи и фотоэлементы).
3. Термоэлектрические источники.
4. Устройства защиты и контроля источников вторичного электропитания.
5. Устройства управления и контроля источников вторичного электропитания.
6. Тиристорные регулируемые выпрямители.
7. Сглаживающие фильтры выпрямителей.
8. Регулирующие элементы стабилизаторов напряжения на составных транзисторах.
9. Схемы усилителей сигнала ошибки, выполненные на одном транзисторе.
10. Основные дифференциальные схемы усилителей сигнала ошибки.
11. Однотактные преобразователи напряжения. Блокинг-генераторы.
12. Двухтактные преобразователи напряжения.
13. Стабилизаторы постоянного напряжения с параллельным включением регулирующего элемента.

14. Интегральные микросхемы универсальных импульсных стабилизаторов напряжения.
  15. Интегральные микросхемы конвертеров постоянного напряжения.
  16. Интегральные микросхемы управления импульсными источниками электропитания.
  17. Топология Standby-Ferro источников бесперебойного питания.
  18. Топология Line-Interactive (Single Conversion) источников бесперебойного питания.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины "Электропитание устройств и систем инфокоммуникаций" применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, приводятся варианты решения ситуации, особенности их схмотехнической реализации. Затем студенты самостоятельно выполняют работу.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Захаров, Л.Ф. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций / Л.Ф. Захаров, В.А. Курбатов. – Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2017. – 36 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/92452.html>
2. Козляев, Ю.Д. Сборник задач и упражнений по курсу «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций»: учебно-методическое пособие / Ю.Д. Козляев. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. – 82 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/45487.html>.
3. Битюков, В. К. Источники вторичного электропитания: учебник / В. К. Битюков, Д. С. Симачков, В. П. Бабенко. – 4-е изд. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 376 с. – ISBN 978-5-9729-0471-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98360.html>
4. Источники вторичного электропитания: конспект лекций для студентов образовательных программ 11.03.01 Радиотехника; 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи / сост. Храмов К.К. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (2,1 Мб). – Муром.: МИ ВлГУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. - Загл. с экрана. - <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=59>

5. Источники вторичного электропитания: практикум для студентов образовательных программ 11.03.01 Радиотехника; 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи / сост. Храмов К.К. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (1 Мб). – Муром: МИ ВлГУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: процессор X86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. – Загл. с экрана. – <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=59>

## **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Захаров, Л.Ф. Электропитание инфокоммуникационного оборудования: учебное пособие / Л. Ф. Захаров, М. Ф. Колканов. – Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2012. – 45 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/63375.html>

2. Источники вторичного электропитания: учеб. пособие / К.К. Храмов. – Муром: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2009. – 108 с., ил. - 55 экз.

## **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Сайт фирмы Компэл [Электронный ресурс]: Содержатся сведения об источниках питания и рекомендации по их применению. – Режим доступа: <http://ps.compel.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

Форум по электронике. Питание. – Режим доступа: <https://forum.cxem.net/index.php?/forum/27-%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5/>

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

## **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[mivlgu.ru](http://mivlgu.ru)

[window.edu.ru](http://window.edu.ru)

[ps.compel.ru](http://ps.compel.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория электронных приборов и устройств

Мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой схемотехники «Легс 1»; мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой микроэлектроники «Легс 3»; осциллограф С1-76, С1-55; милливольтметр В3-38; вольтметр универсальный цифровой В7-38 2 шт; генератор ГЗ-112 2 шт; характериограф TR-

4805;; LCR-метр HM8118; блок питания Rigol DP832A; генератор сигналов высокочастотный Г4-116, рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19" - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: 1) знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; 2) уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; 3) ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и электронным изданием (Источники вторичного электропитания: конспект лекций для студентов образовательных программ 11.03.01 Радиотехника; 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи / сост. Храмов К.К. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (2,1 Мб). – Муром.: МИ ВлГУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. - Загл. с экрана. – Рег. номер 0321601820).

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с целью выполнения работы и индивидуальным заданием, внимательно изучает содержание и порядок выполнения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в специализированной лаборатории. Обучающиеся выполняют экспериментальную часть лабораторной работы в соответствии с заданием. Полученные результаты экспериментов заносятся в отчет и защищаются по традиционной методике в аудитории на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, порядок выполнения лабораторной работы и требования к отчету приведены в методических указаниях (практикуме), размещенных на информационно-образовательном портале института (<https://www.mivlgu.ru/iop/mod/folder/view.php?id=16151>).

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи* и профилю подготовки *Системы радиосвязи и радиодоступа*

Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Храмов К.К.*\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*, протокол №16 от 23 мая 2021 года.

Заведующий кафедрой *РТ* \_\_\_\_\_ *Ромашов В.В.*  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета, протокол №9 от 24 мая 2021 года.

Председатель комиссии ФРЭКС \_\_\_\_\_ *Колпаков А.А.*  
(подпись)



### Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Электропитание устройств и систем инфокоммуникаций**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля знаний приведены в приложении 1.

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос 20 вопросов, 2 лабораторных задания, защита 2 лабораторных работ	До 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос 20 вопросов, 2 лабораторных задания, защита 2 лабораторных работ	До 15 баллов
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос 20 вопросов, 2 лабораторных задания, защита 2 лабораторных работ	До 15 баллов
Посещение занятий студентом		5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10 баллов

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в приложении 2.

**Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговая оценка.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом	<b>Высокий уровень</b>

		сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Средства электропитания, которые предназначены для формирования необходимых для работы электронных элементов напряжений с заданными характеристиками, называются ...

2. Импульсные стабилизаторы (DC-DC конверторы), в отличие от аналогичных линейных устройств, способны ...

3. Вычислите КПД источника вторичного электропитания (ИВЭП), если известны: мощность, поступающая из первичного источника  $P_{\text{п}}=5$  Вт, мощность, рассеиваемая в ИВЭП  $P_{\text{р}}=0,5$  Вт и мощность, поступающая в нагрузку ИВЭП  $P_{\text{н}}=4,5$  Вт.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=59&category=10656%2C621&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0&showhidden=1>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.