

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет  
Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей  
Геннадьевич

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.03 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций  
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 11.03.02 - Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. №\_\_\_\_\_

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2021)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

изучение принципов построения систем электропитания их структур и отдельных узлов а также принципов функционирования отдельных узлов и систем, вырабатывающих различные номиналы напряжений для электропитания телекоммуникационной аппаратуры.

Задачи изучения дисциплины:

Освоение принципов построения систем электропитания телекоммуникационных устройств.

Понимание принципов работы систем электропитания, возможных режимов их работы.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Является дисциплиной, входящей в базовую часть дисциплин, изучаемых студентами направления 11.03.02. Данная дисциплина предполагает соответствующую подготовку студентов по дисциплинам «Теория электрических цепей», «Электроника», «Микроэлектроника и компоненты электронной техники», владения основными понятиями и определениями данных предметов.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

| Виды занятий                                  | Семестр 7 | Всего часов |
|---|-----------|-------------|
| Общая трудоемкость                            |           | 72          |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                    | 34        | 34          |
| Лекционные (ЛК)                               | 17        | 17          |
| Практические (семинарские)<br>(ПЗ, СЗ)        | 0         | 0           |
| Лабораторные (ЛР)                             | 17        | 17          |
| Самостоятельная работа<br>студентов (СРС)     | 38        | 38          |
| Форма промежуточной<br>аттестации в семестре  | Зачет     | 0           |
| Курсовая работа (курсовой<br>проект) (КР, КП) |           |             |

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения образовательной программы |   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|---|
| Код и наименование компетенции                            | Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины  | Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности   |
| ПК-1  | Знает порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения. | <p>Знать: физические принципы, лежащие в основе работы устройств электропитания, их блок-схемы и элементную базу</p> <p>Уметь: оценивать технические возможности аппаратуры, выработать рекомендации по технически правильной эксплуатации приборов и устройств электропитания и по их модернизации</p> <p>Владеть: современными техническими возможностями и выработать рекомендации по применению и по построению систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры</p> |
| ПК-4  | Знает общие принципы функционирования оборудования; проведения ремонтных и восстановительных работ  | <p>Знать: принципы действия, схемы включения и режимы работы устройств электропитания</p> <p>Уметь: проводить анализ электронных и физических процессов, происходящих в устройствах электропитания; определять их параметры и оптимальные режимы работы</p> <p>Владеть: навыками эксплуатации оборудования и методами проведения ремонтно-</p>  |

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                           | Темы раздела  | Всего часов | Аудиторные занятия |                    |        | С<br>Р<br>С |
|--------|---------------|--|---|-------------|--------------------|--------------------|--------|-------------|
|        |               |  |   |             | Л<br>К             | П<br>З<br>(С<br>З) | Л<br>Р |             |
| 1      | 1.1           | Аккумуляторы и трансформаторы.                 | Аккумуляторы, их устройство и принципы работы.<br>Трансформаторы, типы трансформаторов, принципы работы.  | 10          | 2                  | 0                  | 0      | 8           |
|        | 1.2           | Выпрямительные устройства.                     | Схемы выпрямителей переменного тока, принципы их работы.  | 20          | 4                  | 0                  | 8      | 8           |
| 2      | 2.1           | Сглаживающие фильтры.                          | Устройство и принцип действия сглаживающих фильтров   | 12          | 2                  | 0                  | 4      | 6           |
|        | 2.2           | Стабилизаторы напряжения и тока.               | Типы стабилизаторов напряжения и тока, схемы и принципы работы.   | 17          | 4                  | 0                  | 5      | 8           |
| 3      | 3.1           | Электропитание телекоммуникационной аппаратуры | Системы электропитания аппаратуры связи.<br>Система контроля и управления оборудованием электроустановок. | 13          | 5                  | 0                  | 0      | 8           |
| Итого  |               |  |   | 72          | 17                 | 0                  | 17     | 38          |

#### 3.2. Содержание разделов дисциплины

##### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

| Модуль | Номер раздела | Тема  | Содержание  | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|---|---|------------------------|
| 1      | 1.1           | Аккумуляторы, их устройство и принципы работы. Трансформаторы, типы трансформаторов, принципы работы. | Классификация предприятий связи по надежности электроснабжения. Основные параметры качества электроснабжения. Основные типы аккумуляторов. Свинцово-кислотные аккумуляторы. Щелочные аккумуляторы. Основные параметры аккумуляторов. Основные типы трансформаторов. Параметры трансформаторов. Трансформаторные подстанции для электроснабжения предприятий связи. Автоматическое резервирование электроснабжения потребителей. Меры безопасности, необходимые для различных систем заземления электрооборудования. | 2                      |
|        | 1.2           | Схемы выпрямителей переменного тока, принципы их работы.  | Устройство и принцип работы схемы выпрямления. Режимы работы и основные параметры выпрямительных устройств (ВУ). Работа идеальных неуправляемых выпрямителей на нагрузку индуктивного характера. Однофазная однополупериодная схема выпрямления. Однофазная двухполупериодная схема выпрямления. Однофазная мостовая схема выпрямления. Трехфазная однотактная схема выпрямления, принцип работы, графики напряжений и токов. Трехфазная мостовая схема выпрямления. Каскадные схемы выпрямления.                   | 4                      |
| 2      | 2.1           | Устройство и принцип действия сглаживающих фильтров   | Определение, классификация и параметры сглаживающих фильтров. Основные требования к сглаживающим фильтрам. Пассивные сглаживающие фильтры. Активные сглаживающие фильтры. Эквивалентные схемы сглаживающих фильтров. Ёмкостной, индуктивный, Г-образный фильтр.   | 2                      |
|        | 2.2           | Типы  | Классификация и основные  | 4                      |

|   |     |  |   |   |
|---|-----|--|---|---|
|   |     | стабилизаторов в напряжения и тока, схемы и принципы работы.   | параметры стабилизаторов напряжения и тока. Устройство и принцип действия параметрических стабилизаторов постоянного напряжения. Устройство и принцип действия компенсационных стабилизаторов постоянного напряжения (КСПН). Основные параметры стабилизаторов напряжения. Структурные схемы стабилизаторов постоянного напряжения. Стабилизаторы постоянного напряжения с импульсным регулированием, основные определения, принцип работы. |   |
| 3 | 3.1 | Системы электропитания аппаратуры связи. Система контроля и управления оборудованием электроустановок. | Электроустановки предприятий связи. Классификация установок электропитания и технические требования к их оборудованию. Системы бесперебойного электропитания постоянного и переменного тока. Комбинированные системы бесперебойного электропитания. Расчет и выбор оборудования установок бесперебойного электропитания. Структура системы контроля и управления оборудованием электроустановок.  | 5 |

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|------|------------|------------------------|
|        |               |      |            |                        |

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема   | Содержание   | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|--|------------------------|
| 1      | 1.2           | Схемы выпрямителей переменного тока, принципы их | Экспериментальное исследование работы выпрямителей на лабораторном стенде. | 8                      |

|   |     |   |  |   |
|---|-----|---|--|---|
|   |     | работы.   |  |   |
| 2 | 2.1 | Устройство и принцип действия сглаживающих фильтров               | Экспериментальное исследование сглаживающих фильтров на лабораторном стенде  | 4 |
|   | 2.2 | Типы стабилизаторов в напряжения и тока, схемы и принципы работы. | Экспериментальное исследование стабилизаторов постоянного напряжения с непрерывным регулированием на лабораторном стенде | 5 |
| 3 |     |   |  |   |

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

| Модуль | Номер раздела | Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение  | Виды самостоятельной деятельности   | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|---|------------------------|
| 1      | 1.1           | Условия эксплуатации аккумуляторов. Способы заряда аккумуляторов. Системы заземления электрооборудования. Электрохимические процессы в свинцовых аккумуляторах при разряде и заряде. Схема организации понижающей подстанции для электроснабжения ответственных потребителей. Устройства автоматического включения резерва (АВР). Структурные схемы АВР. | Выполнение домашних контрольных работ; работа с электронными образовательными ресурсами                                 | 8                      |
|        | 1.2           | Управляемые выпрямители. Однофазная двухполупериодная схема выпрямления. Трехфазная мостовая   | Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных, составление отчета и ответов на вопросы по | 8                      |

|   |     |  |  |   |
|---|-----|--|--|---|
|   |     | <p>схема выпрямления, принцип работы, графики напряжений и токов.</p> <p>Элементы схем управления тиристорных выпрямителей. Работа выпрямителей на емкостную нагрузку.</p>   | <p>лабораторной работе</p>   |   |
| 2 | 2.1 | <p>Переходные процессы в сглаживающих фильтрах. Расчет сглаживающих фильтров. Многозвенные сглаживающие фильтры, коэффициент сглаживания. Активные сглаживающие фильтры на транзисторах, схемы и принципы работы.</p>  | <p>Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных, составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе</p> | 6 |
|   | 2.2 | <p>Транзисторный КСПН непрерывного действия с последовательным включением регулирующего элемента. Транзисторный КСПН непрерывного действия с параллельным включением регулирующего элемента. Интегральные компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения. Основные сведения и параметры интегральных КСПН непрерывного действия.</p> | <p>Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных, составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе</p> | 8 |
| 3 | 3.1 | <p>Организация дистанционного питания на магистралях связи. Классификация систем дистанционного питания. Цепи дистанционного питания.</p>  | <p>Выполнение домашних контрольных работ; работа с электронными образовательными ресурсами</p>   | 8 |

**4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**



Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

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

### **5.1. Основная литература**

#### **5.1.1. Печатные издания**

1. Калугин, Николай Георгиевич. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : учебник / под ред. Е.Е. Чаплыгина. - Москва : Академия, 2011. - 192 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6857-2 : 334-40.
2. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника : учеб. пособие. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-7041-4 : 405-90.
3. Опадчий, Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс : учебник / под ред. О.П. Глудкина. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2005. - 768 с. : ил. - ISBN 5-93517-002-7 : 254-10.
4. Шука, Александр Александрович. Электроника : учеб. пособие. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. - 752 с. : ил. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0160-6 : 563-00.
5. Воробьев, Александр Юрьевич. Электроснабжение компьютерных и телекоммуникационных систем. - Москва : Эко-Трендз, 2003. - 280с. : ил. - (Инженерная энциклопедия). - ISBN 5-88405-048-8 : 192-50.

#### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : учебное пособие / Бушуев В.М.; Деминский В.А.; Захаров Л.Ф.; Козляев Ю.Д.; Колканов М.Ф. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-9912-0077-6.
2. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций [Электронный ресурс] : методические указания и контрольная работа. спец. 210700 / Жерненко А. С., Виноградов П. Ю., Копылова И. В., Маракулин В. В., Шамсиев Б. Г. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2012. - 23 с. - Книга из коллекции СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича - Инженерно-технические науки.

### **5.2. Дополнительная литература**

#### **5.2.1. Печатные издания**

1. Каганов, Вильям Ильич. Основы радиоэлектроники и связи : учеб. пособие. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2007. - 542 с. : ил. - (Учебное пособие). - ISBN 5-93517-236-4 : 345-00.
2. Справочник по радиоэлектронным устройствам. В 2 т. Т. 2 / под ред. Д.П. Линде. - Москва : Энергия, 1978. - 328с. : ил. - (Радиоэлектроника). - 2-40
3. Венславский, В.Б. Учебное проектирование электронных устройств [Текст] : учеб.

пособие. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 182 с. - ISBN 978-5-9293-1408-7 : 185-00.

4. Кобыльский, В.А. Электротехника и электроника : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 167 с. - ISBN 978-5-9293-1491-9 : 167-00

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Расчет источников вторичного электропитания : учебно-методическое пособие к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к практическим занятиям / Виноградов П. Ю., Воробьев О. В., Копылова И. В., Шамсиев Б. Г. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. - 66 с. - Книга из коллекции СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича - Инженерно-технические науки.

2. 2. Кобыльский, В.А. Электротехника и электроника : учеб. пособие / В. А. Кобыльский. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 167 с. - ISBN 978-5-9293-1491-9. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://mpro.zabgu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/492>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

| Название   | Ссылка  |
|--|---|
| 1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».  | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>       |
| Научная Электронная Библиотека   | <a href="http://www.e-library.ru">http://www.e-library.ru</a> |
| Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, на внутрисетевом сервере. | <a href="http://www.zabgu.ru">http://www.zabgu.ru</a>         |

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) РТС Mathcad Express

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

|  |   |
|--|---|
| Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий                    |  |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий                    |  |
| Учебные аудитории для промежуточной аттестации                           |  |
| Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре    |

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине. Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательная самостоятельная работа является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при изучении дисциплины.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;

- подготовка к лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

#### Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы не только в лаборатории при сборке установки и проведении измерений, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлении отчета.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение измерений;
- обработка полученных результатов;
- формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать, какие электронные устройства изучаются в данной работе, принципы его работы, какими зависимостям связаны описываемые его величины;
- знать основные особенности объекта исследования
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов измерения искомых величин;
- уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;
- знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;
- иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки

Разработчик/группа разработчиков:  
Сергей Борисович Таланов

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.