

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

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.09.Электропитание систем телекоммуникаций

на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 10.05.02 – Информационная безопасность телекоммуникационных систем

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

Специализация – Защита информации в системах связи и управления (для набора 2020)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

изучение студентами 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:

состоит в освоении студентами методов построения и понимания принципов работы систем электропитания, возможных режимов их работы, необходимых и обязательных для прочного усвоения и последующего практического применения в деятельности специалиста. По завершению изучения курса студент должен чётко представлять основные направления и перспективы развития систем и устройств электропитания.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

«Электропитание систем телекоммуникаций» Б1.В.ОД.09 является дисциплиной входящей в вариативную часть дисциплин, изучаемых студентами направления 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем». Данная дисциплина предполагает соответствующую подготовку студентов по дисциплинам «Теория электрических цепей», «Физические основы электроники », «Материалы и компоненты электронной техники», владения основными понятиями и определениями данных предметов. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	7 семестр	8 семестр	
Общая трудоемкость			252
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	48	99
лекционные (ЛК)	17	16	33
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	16	33
лабораторные (ЛР)	17	16	33
Самостоятельная работа студентов (СРС)	57	60	117
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			
--	--	--	--

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	Способность осуществлять анализ научно-технической информации, нормативных и методических материалов по методам обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем
ПК-3	Способность оценивать технические возможности и выработать рекомендации по построению телекоммуникационных систем и сетей, их элементов и устройств
ПК-8	Способность проводить анализ эффективности технических и программно- аппаратных средств защиты телекоммуникационных систем
ПК-9	Способность участвовать в проведении аттестации телекоммуникационных систем по требованиям защиты информации
ПСК-10.1	Способность применять теорию сигналов и систем для анализа телекоммуникационных систем и оценки их помехоустойчивости
ПСК-10.2	Способность формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и программных средств защиты телекоммуникационных систем
ПСК-10.4	Способность формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и программных средств защиты телекоммуникационных систем

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	<p>Пороговый:</p> <p>элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры.</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры; классификацию систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их технические характеристики.</p>
Уметь	<p>Пороговый:</p> <p>применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; выявлять сбои в работе и неисправности оборудования.</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; применять на практике методы анализа основных устройств систем электропитания: аккумуляторов, трансформаторов, выпрямителей, сглаживающих фильтров, стабилизаторов напряжения, инверторов; выявлять сбои в работе и неисправности оборудования.</p>
	<p>Пороговый:</p> <p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой.</p>

Владеть	<p>Стандартный:</p> <p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой; навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры; методами поиска и обнаружения неисправностей оборудования электропитания.</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой; навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры; методами поиска и обнаружения неисправностей оборудования электропитания; методами компьютерного моделирования и проектирования систем электропитания.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Источники электроснабжения систем телекоммуникаций	18	4	4		10
	2	Электрические компоненты устройств электропитания	28	4	4	4	16
2	3	Выпрямительные устройства	29	4	4	5	16
	4	Сглаживающие фильтры	18	3	3	4	8
3	5	Стабилизаторы напряжения и тока	22	4	4	4	10
	6	Преобразователи напряжения	20	3	3	4	10
	7	Инверторы напряжения	20	3	3	4	10
	8	Выпрямительные устройства с бестрансформаторным входом	18	2	2	4	10
4	9	Электропитание телекоммуникационной аппаратуры	31	4	4	4	19
	10	Вопросы надёжности систем электропитания	12	2	2		8

Итого	216	33	33	33	117
-------	-----	----	----	----	-----

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Источники электроснабжения систем телекоммуникаций
	2	Электрические компоненты устройств электропитания
2	3	Выпрямительные устройства
	4	Сглаживающие фильтры
3	5	Стабилизаторы напряжения и тока
	6	Преобразователи напряжения
	7	Инверторы напряжения
	8	Выпрямительные устройства с бестрансформаторным входом
4	9	Электропитание телекоммуникационной аппаратуры
	10	Вопросы надёжности систем электропитания

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

1	1	Понятие энергосистемы. Классификация предприятий по надёжности электроснабжения. Заземление оборудования. Аккумуляторы. Электрогенераторы.
	2	Полупроводниковые диоды. Биполярные и полевые транзисторы. Тиристоры. Трансформаторы, их виды и принципы работы. Конденсаторы.
2	3	Однофазные схемы выпрямления и принципы их работы. Трёхфазные схемы выпрямления и принципы их работы. Управляемые выпрямители и принципы их работы.
	4	Сглаживающие RC-фильтры. Сглаживающие LC-фильтры. Многозвенные фильтры. Активные сглаживающие фильтры на транзисторах.
3	5	Классификация стабилизаторов и их параметры. Параметрические стабилизаторы напряжения и тока. Компенсационные стабилизаторы с непрерывным регулированием.
	6	Однотактные преобразователи напряжения с непосредственной связью и с гальванической развязкой. Двухтактные преобразователи напряжения.
	7	Принципы построения инверторов. Инверторы со ступенчатой формой выходного напряжения. Инверторы с синусоидальной формой выходного напряжения.
	8	Структурные схемы выпрямителей с бестрансформаторным входом. Входной помехоподавляющий фильтр. Сетевой выпрямитель и входной сглаживающий фильтр.
4	9	Понятия электроустановки и электропитающей установки. Системы бесперебойного питания постоянного тока. Системы электропитания переменного тока. Комбинированные системы бесперебойного питания.
	10	Основы теории надёжности систем электропитания.

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	2	Исследование однофазного трансформатора. Исследование трёхфазного трансформатора.
2	3	Исследование двухполупериодного выпрямителя с выводом от средней точки. Исследование однофазного мостового выпрямителя.
	4	Исследование пассивных и активных сглаживающих фильтров.
3	5	Исследование работы стабилизатора постоянного напряжения.
	6	Изучение работы преобразователя напряжения.
	7	Изучение работы инвертора напряжения.
	8	Исследование сетевого выпрямителя и входного сглаживающего фильтра.
4	9	Изучение систем электропитания предприятий связи.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Понятие энергосистемы. Классификация предприятий по надёжности электроснабжения. Заземление оборудования. Аккумуляторы. Электрогенераторы.	составление конспекта; работа с электронными образовательными ресурсами.

1	2	Полупроводниковые диоды. Биполярные и полевые транзисторы. Тиристоры. Трансформаторы, их виды и принципы работы. Конденсаторы.	составление конспекта; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе; работа с электронными образовательными ресурсами.
2	3	Однофазные схемы выпрямления и принципы их работы. Трёхфазные схемы выпрямления и принципы их работы. Управляемые выпрямители и принципы их работы.	составление конспекта; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе; работа с электронными образовательными ресурсами.
2	4	Сглаживающие RC-фильтры. Сглаживающие LC-фильтры. Многосвязные фильтры. Активные сглаживающие фильтры на транзисторах.	составление конспекта; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе; работа с электронными образовательными ресурсами.
3	5	Классификация стабилизаторов и их параметры. Параметрические стабилизаторы напряжения и тока. Компенсационные стабилизаторы с непрерывным регулированием.	составление конспекта; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе; работа с электронными образовательными ресурсами.
3	6	Однотактные преобразователи напряжения с непосредственной связью и с гальванической развязкой. Двухтактные преобразователи напряжения.	составление конспекта; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе; работа с электронными образовательными ресурсами.
3	7	Принципы построения инверторов. Инверторы со ступенчатой формой выходного напряжения. Инверторы с синусоидальной формой выходного напряжения.	составление конспекта; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе; работа с электронными образовательными ресурсами.
3	8	Структурные схемы выпрямителей с бестрансформаторным входом. Входной помехоподавляющий фильтр. Сетевой выпрямитель и входной сглаживающий фильтр.	составление конспекта; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе; работа с электронными образовательными ресурсами.

4	9	Понятия электроустановки и электропитающей установки. Системы бесперебойного питания постоянного тока. Системы электропитания переменного тока. Комбинированные системы бесперебойного питания.	составление конспекта; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе; работа с электронными образовательными ресурсами.
4	10	Основы теории надёжности систем электропитания. Аккумуляторная батарея, как резервный элемент системы электропитания.	составление конспекта; работа с электронными образовательными ресурсами.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	СРС	работа с электронными образовательными ресурсами	2
1	2	лаб. работы	работа на лабораторных стендах	2
2	3	СРС, лаб. работы	работа с электронными образовательными ресурсами; работа на лабораторных стендах	4
2	4	лаб. работы	работа на лабораторных стендах	2
3	5	лаб. работы	работа на лабораторных стендах	2
3	6	СРС, лаб. работы	работа с электронными образовательными ресурсами; работа на лабораторных стендах	4
3	7	лаб. работы	работа на лабораторных стендах	2
3	8	СРС, лаб. работы	работа с электронными образовательными ресурсами; работа на лабораторных стендах	4
4	9	СРС	работа с электронными образовательными ресурсами	2
4	10	СРС	работа с электронными образовательными ресурсами	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Калугин Н. Г. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : учебник / Калугин, Николай Георгиевич; под ред. Е.Е. Чаплыгина. - Москва : Академия, 2011. - 192 с. - ISBN 978-5-7695-6857-2.
2. Воробьев А. Ю. Электроснабжение компьютерных и телекоммуникационных систем / Воробьев Александр Юрьевич. - Москва : Эко-Трендз, 2003. - 280 с. : ил. - ISBN 5-88405-048-8
3. Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс : учебник / Опадчий Юрий Федорович, Глудкин Олег Павлович, Гуков Александр Иванович; под ред. О.П. Глудкина. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2005. - 768 с. - ISBN 5-93517-002-7
4. Щука А. А. Электроника : учеб. пособие / Щука Александр Александрович. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. - 752 с. : ил. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0160-6.
5. Жаворонков Михаил Анатольевич. Электротехника и электроника : учеб. пособие / Жаворонков Михаил Анатольевич, Кузин Александр Владимирович. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-7041-4 .

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / В.М. Бушуев, В.А. Деминский, Л.Ф. Захаров и др. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991200776.html>. - ISBN 978-5-9912-0077-6

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Каганов В.И. Основы радиоэлектроники и связи : учеб. пособие / Каганов Вильям Ильич, Битюков Владимир Ксенофонтович. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2007. - 542 с. : ил. - (Учебное пособие). - ISBN 5-93517-236-4.
2. Справочник по радиоэлектронным устройствам. В 2 т. Т. 2 / Р. Г. Варламов [и др.]; под ред. Д.П. Линде. - Москва : Энергия, 1978. - 328с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Венславский В.Б. Учебное проектирование электронных устройств : учеб. пособие / В. Б. Венславский. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 182 с. - ISBN 978-5-9293-1408-7. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://mpro.zabgu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/367>
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>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).
2. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>.
3. 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 внутри сетевом сервере <http://www.zabgu.ru/>.

7. 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: Foxit Reader, АИБС "МегаПро", ABBYY FineReader, Kaspersky Endpoint Security

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 08-206. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных кон-сультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной учебной мебели. Доска маркерная. Наборы демон-страционного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисципли-нам, переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

Ауд. 08-14. Лаборатория сетей и систем передачи информации. Лаборатория волоконно-оптических линий связи и систем коммутации. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места на базе вычислительной техники. Обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. стенды сетей передачи информации с коммутацией пакетов и коммутацией каналов. Структурированная кабельная система, телекоммуникационное оборудование, обучающее программное обеспечение, эмулятор активного сетевого оборудования, специализированные программным обеспечением для настройки телекоммуникационного оборудования. Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных посо-бий по дисциплинам. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Лабораторная установка «Исследование линейного оптического тракта» в составе: приемо-передающее оборудование, система импульсно-кодовой модуляции ИКМ, оптический кросс с патч-панелями, установка «Изучение ИКМ кодека», лабораторный стенд «Изучение конструкции и свойств ОКГ», лабораторный комплекс в составе: индикатор мощности оптического излучения Алмаз-33, источники оптических сигналов, измеритель сред-ней мощности и энергии лазерного излучения ИМО 2Н, лабораторно-измерительный комплекс «Электропитание устройств и систем связи», осциллограф С1-112. Стенды и макеты с разделанными образцами опти-ческих кабелей (ОК) для изучения конструкций ОК, стенд по изучению монтажа и прокладки кабелей связи, лабораторно-измерительный ком-плекс «Исследование оптических волоконных светоотводов». Аппарат для электродуговой сварки оптических волокон. Fujikora-30S. Набор для разделки оптоволоконного кабеля НИМ-25. Учебная лабораторная установка «Исследование оптических источников излучения для ВОЛС».

Ауд. 08-310. Кабинет информатики и Интернет-технологий . Лаборато-рия мультисервисных сетей . Учебная аудитория для проведения заня-тий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования, науч-но-исследовательской работы, групповых и индивидуальных консульта-ций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся. Рабочие места на базе вычислительной техники и абонентские устройства, подключенные к сети «Интернет» с использо-ванием проводных и/или беспроводных технологий, с установленным офисным пакетом и набором необходимых для проведения исследований дополнительных аппаратных и(или) программных средств, а также оборудованием для печати. Обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Комплект специальной учебной мебели. Стойка Hyperline, ASCON Energy Sustems, ЦАТС МС 240 Зав.№403.

9. 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 составлению 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: Дружинин А.П., доцент, кандидат физико-математических наук

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**