



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей» является получение навыков самостоятельной инженерной деятельности в области проектирования, строительства и эксплуатации устройств электропитания аппаратуры автоматики, телемеханики и связи на ж.д. транспорте.

Устройства электропитания обеспечивают нормальное функционирование всей аппаратуры автоматики, телемеханики и связи на ж.д. транспорте и поэтому к ним предъявляются очень высокие требования в отношении надежности, и знание их является обязательным для специалистов железно дорожной автоматики, телемеханики и связи.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов теоретической базы по общим принципам организации электропитания устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи;
- Изучение видов, назначения и принципы действия различных источников электропитания;
- Изучение технологических процессов при строительстве, эксплуатации, ремонте устройств электропитания;
- правил техники безопасности при работе с источниками питания.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Электроснабжение предприятий связи" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-6 Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры телекоммуникационных систем и сетей, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.	ПКС-6.1 Применяет в области профессиональной деятельности правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. ПКС-6.2 Использует в профессиональной деятельности специализированное программное обеспечение (на уровне пользовательского интерфейса), специализированные базы данных, автоматизированные рабочие места, связанные с организацией выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию, модернизации и ремонту элементов и узлов телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта. ПКС-6.3 Применяет методы инженерных расчётов параметров работы элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта. ПКС-6.4 Использует знания об устройстве, принципах действия, технических характеристиках, конструктивных особенностях элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта для выполнения работ по текущему ремонту, модернизации, техническому обслуживанию, эксплуатации и испытаниям в соответствии с правилами технического обслуживания, ремонта и производства элементов и устройств телекоммуникационных систем, и сетей железнодорожного транспорта.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 8
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	32	32
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	60	60
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Введение.	17				43	60	
2	8	Тема 1.1 Назначение и классификация источников электропитания устройств автоматики, телемеханики и связи.	16				43	59	ЗаО, КР
3	8	Тема 1.2 Параметры ИЭП.	1					1	
4	8	Раздел 2 Общие принципы распределения электрической энергии.	4					4	
5	8	Тема 2.1 Понятие о правилах устройства электроустановок (ПУЭ).	2					2	
6	8	Тема 2.2 Производство и распределение электрической энергии.	1					1	
7	8	Тема 2.3 Классификация потребителей по надёжности электроснабжения.	1					1	
8	8	Раздел 3 Параметрические стабилизаторы напряжения.	1	4				5	
9	8	Тема 3.1 Полупроводниковые и феррорезонансные стабилизаторы.	1					1	
10	8	Раздел 4 Компенсационные стабилизаторы напряжения.		6				6	
11	8	Тема 4.1 Стабилизаторы на полупроводниковых триодах непрерывного типа.						0	ПК1
12	8	Раздел 5	3				4	7	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Кислотные аккумуляторы.							
13	8	Тема 5.1 Принцип действия кислотных аккумуляторов.	1					1	
14	8	Тема 5.2 Параметры, Типы, особенности эксплуатации.	2					2	
15	8	Раздел 6 Щелочные аккумуляторы.	2				4	6	
16	8	Тема 6.1 Принцип действия щелочных аккумуляторов.	1					1	
17	8	Тема 6.2 Параметры, Типы, особенности эксплуатации.	1					1	
18	8	Раздел 7 Виды и режимы работы АБ и ВУ с нагрузкой.	2	6			3	11	
19	8	Тема 7.1 Режимы среднего тока, импульсного подзаряда и непрерывного подзаряда.	1					1	
20	8	Тема 7.2 Выпрямитель для режима среднего тока.	1					1	ПК2
21	8	Раздел 8 Выпрямители систем ЖАТС.	1				2	3	
22	8	Тема 8.1 Выпрямители для непрерывного подзаряда, для режима среднего тока, для импульсного подзаряда.	1					1	
23	8	Раздел 9 Преобразователи постоянного напряжения.	1				2	3	
24	8	Тема 9.1 Инверторы на триодах и тиристорах.	1					1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Преобразователи с защитой от перегрузки.							
25	8	Раздел 10 Преобразователи частоты ПЧ 50/25 Гц.	1				2	3	
26	8	Тема 10.1 Схемы ПЧ, особенности нагрузочной и переходной характеристик.	1					1	
27	8	Экзамен						0	КР
28		Раздел 11 Выпрямительные схемы							
29		Тема 11.1 Параметры схем выпрямления однофазного и трехфазного токов.							
30		Раздел 12 Сглаживающие фильтры.							
31		Тема 12.1 Индуктивные, емкостные, LC- и RC-фильтры.							
32		Тема 12.2 Активные фильтры.							
33		Раздел 13 Системы электропитания устройств ЖАТС.							
34		Тема 13.1 Системы электропитания устройств АБ, ЭЦ, домов связи.							
35		Раздел 14 Импульсные стабилизаторы напряжения.							
36		Тема 14.1 Принцип действия.							
37		Тема 14.2 Стабилизаторы релейного типа и с ШИМ-модуляцией.							
38		Раздел 15 Интегральные стабилизаторы напряжения.							



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39		Тема 15.1 Построение схем интегральных стабилизаторов напряжения.							
40		Раздел 16 Источники и системы бесперебойного электропитания.							
41		Тема 16.1 Построение ИБП для питания микропроцессорных систем ЖАТ.							
42		Тема 16.2 Применение BYPASS.							
43		Раздел 17 Устройства защиты ЭПУ.							
44		Тема 17.1 Методы и средства защиты от импульсных помех и токовых перегрузок.							
45		Всего:	32	16			60	108	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 3 Параметрические стабилизаторы напряжения.	Исследование параметрического стабилизатора напряжения.	4
2	8	РАЗДЕЛ 4 Компенсационные стабилизаторы напряжения.	Исследование компенсационного стабилизатора напряжения на одном триоде.	6
3	8	РАЗДЕЛ 7 Виды и режимы работы АБ и ВУ с нагрузкой.	Исследование источника питания рельсовой цепи постоянного тока.	6
ВСЕГО:				16 / 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Проектирование электропитающих установок систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи:

- автоблокировки,
- электрической централизации,
- домов связи.

В работу должны быть включены:

Принципы организации электропитания устройств ЖАТС.

Дистанционное питание. Источники бесперебойного питания. Унифицированные панели электропитания.

Обязательным элементом каждого проекта являются расчеты мощности потребляемой ЭПУ и узлов электропитающей установки: выпрямителя, сглаживающего фильтра, преобразователя напряжения, стабилизатора с применением ЭВМ.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Лекционные занятия проводятся в форме традиционных лекций и лекций с использованием компьютерных презентаций.

Лабораторные работы проводятся в форме студенческих исследовательских работ на лабораторных стендах и установках с использованием современных контрольно-измерительных приборов.

Лабораторные работы проводятся с использованием лабораторных установок для моделирования ИЭП и автоматических обучающих систем.

Практические занятия проводятся с использованием персональных компьютеров для расчетов, а также для разработки схем и чертежей.

Самостоятельная работа включает углубленное изучение отдельных разделов дисциплины, подготовку к лекциям, лабораторным работам, практическим занятиям, тестам, разработку и защиту курсового проекта, подготовку к экзамену.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Введение.	Назначение и классификация источников электропитания устройств автоматики, телемеханики и связи.	43
2	8	РАЗДЕЛ 5 Кислотные аккумуляторы.	Углубленное изучение литературы [1,3]	4
3	8	РАЗДЕЛ 6 Щелочные аккумуляторы.	Углубленное изучение литературы [1,3]	4
4	8	РАЗДЕЛ 7 Виды и режимы работы АБ и ВУ с нагрузкой.	Углубленное изучение литературы [1,3]	3
5	8	РАЗДЕЛ 8 Выпрямители систем ЖАТС.	Углубленное изучение литературы [1,3]	2
6	8	РАЗДЕЛ 9 Преобразователи постоянного напряжения.	Углубленное изучение литературы [1,3]	2
7	8	РАЗДЕЛ 10 Преобразователи частоты ПЧ 50/25 Гц.	Углубленное изучение литературы [1,3]	2
ВСЕГО:				60

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	«Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи»	Вл. В.Сапожников, Н.П.Ковалев, В.А.Кононов, А.М.Костроминов, Б.С.Сергеев	М. Транспорт, 2005. 453с., 2005	Все разделы
2	Электропитание устройств автоматики и телемеханики	Д.А. Коган	ГОУ "Учебно-метод.центр по образованию на ж.д.транспорте", 2008	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	«Электропитающие устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи»	Дмитриев В.Р. и др.	М. Транспорт 1985 Кафедра АТС на ж.д, 1985	Все разделы
4	«Аппаратура электропитания железнодорожной автоматики»	Д.А.Коган М.М.Молдавский	М. Академкнига. 2003., 2003	Все разделы
5	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине ЭПУ	Ю.А. Барышев, А.К. Табунщиков, Н.Н. Титова	М. 2002. 32с. , 2002	Все разделы
6	Методические указания к курсовой работе по дисциплине ЭПУ	Ю.А. Барышев, А.К. Табунщиков, Н.Н. Титова	М.:НПФ М. 2004, 2004	Все разделы
7	Устройства электропитания постов ЭЦ промежуточных станций	Ю.А. Барышев, А.К.Табунщиков, Н.Н. Титова	М. МИИТ 2006 31с., 2006	Все разделы
8	Электропитание устройств железнодорожной автоматики и связи	Вл.В. Сапожников, Н.П. Ковалев, В.А. Кононов и др.; Под ред. В.В. Сапожникова	Маршрут, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
2. Научно-техническая библиотека МИИТа [www.library.miit.ru](http://www.library.miit.ru)
3. Информационно-справочная система по железнодорожной автоматике [www.scbist.com](http://www.scbist.com)
4. Поисковые системы Yandex, Google.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

## **ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Электронная лаборатория MULTISIM.

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных практических занятий.

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией

на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.