

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

01 сентября 2019 г.



Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор Табунщиков Александр Константинович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электропитание устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте**

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Системы и средства автоматизации технологических процессов</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.А. Антонов</p>
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 21905  
Подписал: Заведующий кафедрой Антонов Антон Анатольевич  
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов теоретической базы по общим принципам организации электропитания устройств железнодорожной автоматики и телемеханики ;
- 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 "Электропитание устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

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

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. История техники связи:**

Знания: основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения.

Умения: находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности

Навыки: современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки

#### **2.1.2. Общий курс железнодорожного транспорта:**

Знания: основные руководящие документы железной дороги; требования по обеспечению безопасности движения и охране окружающей среды; основное техническое оснащение и требования к нему, технологические процессы и показатели работы, методы, структуру управления и основные организации деятельности отраслей и предприятий железнодорожного транспорта; систему и органы материально-технического снабжения железнодорожного транспорта; общие права и обязанности работников железных дорог.

Умения: использовать при разработке текущих и стратегических планов работы железных дорог технико-технологические показатели деятельности различных хозяйств; принимать решения по реализации проектных решений; применять знания о принципах, показателях и методиках работы отраслей железнодорожного транспорта, определять и использовать технико-технологические параметры и показатели деятельности различных хозяйств в своей основной производственной работе; а также при разработке текущих и стратегических планов работы железных дорог.

Навыки: основами устройства элементов инфраструктуры и подвижного состава железнодорожного транспорта; способностью использовать знание принципов управления, способностью использовать знание методик разработки проектных, предпроектных и прогнозных материалов (документов), по технико-экономическому обоснованию вариантов проектных решений; способностью осуществлять мероприятия по реализации проектных решений.

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Станционные системы автоматики и телемеханики**

### 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	ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;	<p>Знать и понимать: организацию и технологию проектирования систем электропитания ЖАТС.</p> <p>Уметь: разрабатывать проекты систем, эксплуатации, этих (ТО и Р) систем.</p> <p>Владеть: приемами организации проектирования и разработки технических проектов по системам электропитания ЖАТС.</p>
2	ПК-12 способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства.	<p>Знать и понимать: закономерности функционирования экосистем и виды негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; права и обязанности граждан и природопользователей в области охраны окружающей среды и природопользования</p> <p>Уметь: оценивать состояние окружающей среды ( в том числе - воздушной, водной, почвенной сред) в соответствии с действующими нормативами</p> <p>Владеть: навыками использования, нормативной документации в области рационального природопользования и охраны окружающей среды</p>

#### 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 6
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Экзамен (при наличии)	36	36
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), ПК2, ТК	КР (1), ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

### 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 3 Параметрические стабилизаторы напряжения. Полупроводниковые и феррорезонансные стабилизаторы.		4/2			6	10/2	
2	6	Раздел 4 Компенсационные стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы на полупроводниковых триодах непрерывного типа.		2/2				2/2	
3	6	Раздел 7 Виды и режимы работы АБ и ВУ с нагрузкой. Режимы среднего тока, импульсного подзаряда и непрерывного подзаряда. Выпрямитель для режима среднего тока.	18	4/2			3	25/2	
4	6	Раздел 8 Выпрямители систем ЖАТС. Выпрямители для непрерывного подзаряда, для режима среднего тока, для импульсного подзаряда.					2	2	ТК
5	6	Раздел 9 Преобразователи постоянного напряжения. Инверторы на триодах и тиристорах. Преобразователи с защитой от перегрузки.					9	9	
6	6	Раздел 10 Преобразователи частоты ПЧ 50/25 Гц. Схемы ПЧ,		4			2	6	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		особенности нагрузочной и переходной характеристик.							
7	6	Раздел 11 Выпрямительные схемы. Параметры схем выпрямления однофазного и трехфазного токов.		4				4	
8	6	Раздел 15 Курсовая работа.					14	14	КР
9	6	Экзамен						36	Экзамен
10		Раздел 1 Введение. Назначение и классификация источников электропитания устройств автоматики, телемеханики и связи. Параметры ИЭП.							
11		Раздел 2 Общие принципы распределения электрической энергии. Понятие о правилах устройства электроустановок (ПУЭ). Производство и распределение электрической энергии. Классификация потребителей по надёжности электроснабжения.							
12		Раздел 5 Кислотные аккумуляторы. Принцип действия кислотных аккумуляторов. Параметры, Типы, особенности эксплуатации.							
13		Раздел 6 Щелочные аккумуляторы. Принцип действия							

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		щелочных аккумуляторов. Параметры, Типы, особенности эксплуатации.							
14		Раздел 12 Сглаживающие фильтры. Индуктивные, емкостные, LC- и RC-фильтры. Активные фильтры.							
15		Раздел 13 Системы электропитания устройств ЖАТС. Системы электропитания устройств АБ, ЭЦ, домов связи.							
16		Раздел 14 Импульсные стабилизаторы напряжения. Принцип действия. Стабилизаторы релейного типа и с ШИМ-модуляцией.							
17		Всего:	18	18/6			36	108/6	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 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	6	РАЗДЕЛ 3 Параметрические стабилизаторы напряжения. Полупроводниковые и феррорезонансные стабилизаторы.	Исследование параметрического стабилизатора напряжения.	4 / 2
2	6	РАЗДЕЛ 4 Компенсационные стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы на полупроводниковых триодах непрерывного типа.	Исследование компенсационного стабилизатора напряжения на одном триоде.	2 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 7 Виды и режимы работы АБ и ВУ с нагрузкой. Режимы среднего тока, импульсного подзаряда и непрерывного подзаряда. Выпрямитель для режима среднего тока.	Исследование источника питания рельсовой цепи постоянного тока.	4 / 2
4	6	РАЗДЕЛ 10 Преобразователи частоты ПЧ 50/25 Гц. Схемы ПЧ, особенности нагрузочной и переходной характеристик.	Исследование свойств выпрямительных схем.	4
5	6	РАЗДЕЛ 11 Выпрямительные схемы. Параметры схем выпрямления однофазного и трехфазного токов.	Исследование буферного выпрямителя БВ 24/2,5	4
ВСЕГО:				18/6

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

Проектирование электропитающих установок систем железнодорожной автоматики и телемеханики :

- автоблокировки,
- электрической централизации.

В работу должны быть включены:

Принципы организации электропитания устройств ЖАТС.

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**

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	6	РАЗДЕЛ 3 Параметрические стабилизаторы напряжения. Полупроводниковые и феррорезонансные стабилизаторы.	Углубленное изучение различных типов стабилизаторов	6
2	6	РАЗДЕЛ 7 Виды и режимы работы АБ и ВУ с нагрузкой. Режимы среднего тока, импульсного подзаряда и непрерывного подзаряда. Выпрямитель для режима среднего тока.	Углубленное изучение различных типов ВУ.	3
3	6	РАЗДЕЛ 8 Выпрямители систем ЖАТС. Выпрямители для непрерывного подзаряда, для режима среднего тока, для импульсного подзаряда.	Особенности выпрямительного устройства для режима среднего тока.	2
4	6	РАЗДЕЛ 9 Преобразователи постоянного напряжения. Инверторы на триодах и тиристорах. Преобразователи с защитой от перегрузки.	Углубленное изучение. ПЧ 50/25 и ППН	9
5	6	РАЗДЕЛ 10 Преобразователи частоты ПЧ 50/25 Гц. Схемы ПЧ, особенности нагрузочной и переходной характеристик.	Особенности выпрямительного устройства для режима среднего тока.	2
6	6		Курсовая работа.	14
ВСЕГО:				36

## 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	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте	Транс-ЖАТ-2010	ОАО "РЖД". Департамент автоматики и телемеханики, Ростовский гос. ун-т путей сообщения. - Ростов н/Д : [б. и.], 2010. - 406 с., 2010  Электронная библиотека кафедры	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Электропитание устройств железнодорожной автоматки, телемеханики и связи	Вл. В.Сапожников, Н.П.Ковалев, В.А.Кононов, А.М. Костроминов, Б.С. Сергеев	М. Транспорт, 2005., 2005  Электронная библиотека кафедры	Все разделы
3	Электропитающие устройства железнодорожной автоматки, телемеханики и связи	Дмитриев В.Р. и др.	М. Транспорт 1985, 1985  Электронная библиотека кафедры	Все разделы
4	Аппаратура электропитания железнодорожной автоматки	Коган Д.А., М.М. Молдавский	М. Академкнига. 2003, 2003  Электронная библиотека кафедры	Все разделы
5	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине ЭПУ	Ю.А. Барышев, А.К. Табунщиков, Н.Н. Титова	М. 2002., 2002  Электронная библиотека кафедры	Все разделы
6	Методические указания к курсовой работе по дисциплине ЭПУ	Ю.А. Барышев, А.К. Табунщиков, Н.Н. Титова	М. 2004, 2004  Электронная библиотека кафедры	Все разделы
7	Методические указания к курсовой работе по дисциплине ЭПУ. Проектирование электропитающих установок устройств АТС на ж.д. транспорте. Часть 1.	Ю.А. Барышев, А.К. Табунщиков, Н.Н. Титова	М. 2000, 2000  Электронная библиотека кафедры	Все разделы

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

## 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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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)**

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных практических занятий, а также необходима учебная лаборатория, оснащенная ПЭВМ с программным продуктом Multisim.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и в соответствии учебным планом подготовки специалистов по направлению 27.03.04 - Управление в технических системах, профиль 4 : «Системы и средства автоматизации технологических процессов».

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».