

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 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 в метрополитене

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>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 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 style="text-align: center;">Протокол № 11 24 июня 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: 24.06.2019

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 в метрополитене" 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	ПКР-8 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, транспортные системы и технические средства в их составе с учётом экологической безопасности производства, а также безопасности и экономической эффективности технологических процессов;	<p>ПКР-8.2 Знает и применяет методики и инструкции по текущему контролю качества работ процессов эксплуатации систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, транспортные системы и технические средства в их составе с учётом экологической безопасности производства, а также безопасности и экономической эффективности технологических процессов.</p> <p>ПКР-8.3 Знает и демонстрирует готовность применять в своей профессиональной деятельности критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности объекта автоматизации.</p> <p>ПКР-8.4 Знает и демонстрирует готовность применять в своей профессиональной деятельности устройство, принципы действия и правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.</p> <p>ПКР-8.5 Демонстрирует способность выполнять расчёты экономической эффективности и производительности технологических процессов на основе знаний норм расхода сырья, материалов, инструментов, электроэнергии, а также анализа технологических процессов и возможностей технологического оборудования.</p>
2	ПКС-3 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для формулирования задач разработки, расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.	<p>ПКС-3.1 Организует и проводит обследование объекта управления.</p> <p>ПКС-3.2 Проводит анализ существующих разработок систем и средств автоматизации и управления; формулирует критерии качества, обобщает выводы.</p> <p>ПКС-3.3 Разрабатывает и формулирует техническое задание для проектирования автоматизированной системы управления и (или) её составляющих.</p> <p>ПКС-3.4 Применяет основные положения абстрактной теории автоматов, теории электротехники и электрических цепей, электронных, дискретных и микропроцессорных устройств и информационных систем для анализа, синтеза, разработки и проектирования систем и средств автоматизации и управления.</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 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	56	56,15
Аудиторные занятия (всего):	56	56
В том числе:		
лекции (Л)	28	28
практические (ПЗ) и семинарские (С)	28	28
Самостоятельная работа (всего)	61	61
Экзамен (при наличии)	63	63
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК2, ТК	КП (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	8	Раздел 3 Параметрические стабилизаторы напряжения. Полупроводниковые и феррорезонансные стабилизаторы.			4		6	10	
2	8	Раздел 4 Компенсационные стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы на полупроводниковых триодах непрерывного типа.			2			2	
3	8	Раздел 7 Виды и режимы работы АБ и ВУ с нагрузкой. Режимы среднего тока, импульсного подзаряда и непрерывного подзаряда. Выпрямитель для режима среднего тока.			4		3	7	
4	8	Раздел 8 Выпрямители систем ЖАТС. Выпрямители для непрерывного подзаряда, для режима среднего тока, для импульсного подзаряда.					2	2	ТК
5	8	Раздел 9 Преобразователи постоянного напряжения. Инверторы на триодах и тиристорах. Преобразователи с защитой от перегрузки.					9	9	
6	8	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	8	Раздел 11 Выпрямительные схемы. Параметры схем выпрямления однофазного и трехфазного токов.			4			4	
8	8	Раздел 15 Курсовая работа.	28		10		39	77	КП
9	8	Экзамен						63	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:	28		28		61	180	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 28 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. Полупроводниковые и феррорезонансные стабилизаторы.	Исследование параметрического стабилизатора напряжения.	4
2	8	РАЗДЕЛ 4 Компенсационные стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы на полупроводниковых триодах непрерывного типа.	Исследование компенсационного стабилизатора напряжения на одном триоде.	2
3	8	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
4	8	РАЗДЕЛ 10 Преобразователи частоты ПЧ 50/25 Гц. Схемы ПЧ, особенности нагрузочной и переходной характеристик.	Исследование свойств выпрямительных схем.	4
5	8	РАЗДЕЛ 11 Выпрямительные схемы. Параметры схем выпрямления однофазного и трехфазного токов.	Исследование буферного выпрямителя БВ 24/2,5	4
6	8		Курсовая работа.	10
ВСЕГО:				28/0

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	8	РАЗДЕЛ 3 Параметрические стабилизаторы напряжения. Полупроводниковые и феррорезонансные стабилизаторы.	Углубленное изучение различных типов стабилизаторов	6
2	8	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	8	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	8	РАЗДЕЛ 9 Преобразователи постоянного напряжения. Инверторы на триодах и тиристорах. Преобразователи с защитой от перегрузки.	Углубленное изучение. ПЧ 50/25 и ППН	9
5	8	РАЗДЕЛ 10 Преобразователи частоты ПЧ 50/25 Гц. Схемы ПЧ, особенности нагрузочной и переходной характеристик.	Особенности выпрямительного устройства для режима среднего тока.	2
6	8		Курсовая работа.	39
ВСЕГО:				61

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
2. Научно-техническая библиотека МИИТа www.library.miit.ru
3. Информационно-справочная система по железнодорожной автоматике 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».