

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая связь»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

(Б1.В.02) «ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ
НЕТЯГОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ»

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей» (Б1.В.02) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специальность 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 217, с учетом профессионального стандарта 17.018 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту объектов железнодорожной электросвязи», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30 марта 2021 г. N 160н (регистрационный № 585).

Целью изучения дисциплины является приобретение навыков и получение студентами знаний по вопросам эксплуатации и обслуживания устройств электропитания аппаратуры связи на железнодорожном транспорте, и проектирования системы электропитания нетяговых потребителей.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение тенденций в развитии устройств электропитания и электроснабжения объектов железнодорожной электросвязи;
- получение навыков анализа технического состояния оборудования электроснабжения и устройств электропитания объектов железнодорожной электросвязи:
 - изучение устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей оборудования системы электропитания объектов железнодорожной электросвязи;
- изучение правил по охране труда, пожарной и электробезопасности, санитарные нормы и правила при эксплуатации электроустановок объектов железнодорожной электросвязи;
- получение навыков проектирования системы электропитания объектов железнодорожной электросвязи.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи	
ПК-1.1.14. Знает требования охраны труда, пожарной безопасности и электробезопасности, санитарные нормы и правила в части, регламентирующей выполнение должностных обязанностей	Обучающийся <i>знает</i> : – правила по охране труда, пожарной безопасности и электробезопасности, санитарные нормы и правила при эксплуатации электроустановок.
ПК-1.3.7. Имеет навыки анализа технического состояния объектов	Обучающийся <i>имеет навыки</i> - анализа технического состояния оборудования

железнодорожной электросвязи	электроснабжения и устройств электропитания объектов железнодорожной электросвязи; - проектирования системы электропитания объектов железнодорожной электросвязи.
ПК-2 Ремонт объектов железнодорожной электросвязи	
ПК-2.1.4. Знает системы электропитания объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>знает</i> системы электропитания объектов железнодорожной электросвязи: – тенденции в развитии устройств электропитания и электроснабжения, - устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования системы электропитания и устройств электроснабжения объектов железнодорожной электросвязи; - возможности программного обеспечения модулей контроля и управления устройств электропитания и электроснабжения объектов железнодорожной электросвязи.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	120	64	56
В том числе:			
– лекции (Л)	46	32	14
– практические занятия (ПЗ)	14		14
– лабораторные работы (ЛР)	60	32	28
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	128	44	84
Контроль	40	36	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)		Э	3, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	144/4	144/4

Примечания: «Форма контроля» – зачет (З), курсовая работа (КР), экзамен (Э).

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32	16	16
В том числе:			
– лекции (Л)	12	8	4
– практические занятия (ПЗ)	4		4
– лабораторные работы (ЛР)	16	8	8
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	243	119	124
Контроль	13	9	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)		Э	3, КР

Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	144/4	144/4
--------------------------------	-------	-------	-------

Примечания: «Форма контроля» – зачет (З), курсовая работа (КР), экзамен (Э).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов
Для очной формы обучения:

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Раздел 1. Основные положения	Л1. Тенденции развития ТЭК. Принципы распределения электрической энергии в масштабе страны и на ж.д.т. Л2. Устройства электропитания. Категории электроприемников	ПК-2.1.4
2	Раздел 2. Системы бесперебойного питания нетяговых потребителей	Л3. Принципы построения системы бесперебойного питания Л4. Показатели и нормы качества электрической энергии. Классификация источников бесперебойного питания Л5. Система бесперебойного электропитания постоянного тока. Л6. Классификация систем электропитания	ПК-2.1.4
		ЛР8 «Испытание электропитающей установки постоянного тока» -8ч. СРС (см. п. 8.5.13) ЛР4 «Испытание источников бесперебойного питания» (Ч-1) -4ч. СРС (см. п. 8.5.9) ЛР10. «Испытание источников бесперебойного питания» (Ч-2) -4ч. СРС (см. п. 8.5.9)	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
		ПЗ 2. Расчет элементов ЭПУ ПЗ 3 «Расчет аккумуляторной батареи для ЭПУ». ПЗ 6. Расчет элементов СБП	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа. Закрепление материала лекций по учебникам (п.8.5.1-8.5.4), подготовка к ЛР по метод. указаниям (п.8.5.5-17).	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
		Курсовая работа. Проектирование электропитающей установки дома связи. (п. 8.5.3)	ПК-1.3.7
3	Раздел 3. Выпрямление переменного тока	Л7. Классификация и параметры выпрямителей Л8. Принцип работы и сравнительная оценка схем выпрямления Л9. Умножители напряжения Л10. Сглаживающие фильтры	ПК-2.1.4
		ЛР2. «Исследование схем выпрямителей»-4ч ЛР5. «Исследование управляемых выпрямителей» -4ч.	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
4	Раздел 4. Стабилизаторы и преобразователи и напряжения	Л11. Стабилизаторы постоянного напряжения. Основные характеристики. Л12. Линейные стабилизаторы постоянного напряжения. Л13. Импульсные стабилизаторы постоянного напряжения.	ПК-2.1.4

		Л17. Стабилизаторы переменного напряжения. Л18 Преобразователи напряжения. Инверторы	
		ЛР6. «Исследование полупроводниковых стабилизаторов напряжения»-8ч ЛР7. Исследование импульсных регуляторов напряжения-4ч. ЛР9. «Исследование импульсных стабилизаторов напряжения»-4ч. ЛР12. Исследование автономных инверторов-4ч.	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
5	Раздел 5. Химические источники тока	Л14. Химические источники тока. Л15. Классификация аккумуляторов Л16. Режимы эксплуатации кислотно-свинцовых аккумуляторов	ПК-2.1.4
		ПЗ 4. Размещение и монтаж аккумуляторной батареи. ПЗ 5. Приготовление электролита	ПК-1.1.14, ПК-2.1.4
6	Раздел 6. Устройства и оборудование электроснабжения	Л19. Устройства защиты. Л20. Резервные автономные электростанции и их характеристики. Л21. Альтернативные источники энергии	ПК-2.1.4
		ЛР3. «Испытание автоматического коммутатора АК-504»-4ч. ЛР 12 «Исследование средств защиты»-2ч.	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
		ПЗ 7. Расчет устройств защиты и сечения жил кабеля	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
7	Раздел 7. Системы управления электропитанием	Л22. Системы контроля и управления устройств электропитания Л23. Энергосбережение и энергоэффективность. Автоматизированная система управления электроснабжением.	ПК-2.1.4
		ЛР11 «Система мониторинга и управления ЭПУ»-8ч.	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
8	Раздел 8. Требования охраны труда	Л24. Требования охраны труда при эксплуатации и обслуживании устройств электропитания нетяговых потребителей	ПК-1.1.14,
		ЛР1. Техника безопасности при эксплуатации электроустановок в лаборатории -2ч.	ПК-1.1.14
		ПЗ 1. Требования охраны труда, пожарной безопасности и электробезопасности при обслуживании устройств электропитания	ПК-1.1.14

Примечания: «Содержание раздела» – лекция (Л), лабораторная работа (ЛР), практическое занятие (ПЗ), самостоятельная работа (СРС).

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Раздел 1. Основные положения	Л1. Тенденции развития ТЭК. Принципы распределения электрической энергии в масштабе страны и на ж.д.т. (СРС см. п. 8.5.1)	ПК-2.1.4

		Л2. Устройства электропитания. Категории электроприемников	
2	Раздел 2. Системы бесперебойного питания нетяговых потребителей	Л3. Принципы построения системы бесперебойного питания (СРС см. п. 8.5.1) Л4. Показатели и нормы качества электрической энергии. Классификация источников бесперебойного питания Л5. Система бесперебойного электропитания постоянного тока. (СРС см. п. 8.5.1) Л6. Классификация систем электропитания (СРС см. п. 8.5.1)	ПК-2.1.4
		ЛР8 «Испытание электропитающей установки постоянного тока» -4ч. ЛР4 «Испытание источников бесперебойного питания» (Ч-1) -2ч.. ЛР10. «Испытание источников бесперебойного питания» (Ч-2). СРС (см. п. 8.5.9)	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
		Практические занятия ПЗ 2. Расчет элементов ЭПУ. ПЗ 3 «Расчет аккумуляторной батареи для ЭПУ» (СРС см. п. 8.5.17). ПЗ 6. Расчет элементов СБП. (СРС см. п. 8.5.17)	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа. Закрепление материала лекций по литературе (п.8.5), подготовка к ЛР по метод. указаниям (п.8.5.5-17). Курсовая работа. Проектирование электропитающей установки дома связи. (п. 8.5.3, 8.5.6)	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7 ПК-1.3.7
3	Раздел 3. Выпрямление переменного тока	Л7. Классификация и параметры выпрямителей (СРС см. п. 8.5.1) Л8. Принцип работы и сравнительная оценка схем выпрямления. Л9. Умножители напряжения. (СРС см. п. 8.5.1) Л10. Сглаживающие фильтры. (СРС см. п. 8.5.1)	ПК-2.1.4
		ЛР2. «Исследование схем выпрямителей»-2ч ЛР5. «Исследование схем управляемых выпрямителей». (СРС см. п. 8.5.7)	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа. Изучение материала лекций по учебникам (п.8.5.1-8.5.2), подготовка к ЛР по метод. указаниям п.8.5.6-7	ПК-2.1.4
4	Раздел 4. Стабилизаторы и преобразователи напряжения	Л11. Стабилизаторы постоянного напряжения. Основные характеристики. Л12. Линейные стабилизаторы постоянного напряжения. (СРС см. п. 8.5.1) Л13. Импульсные стабилизаторы постоянного напряжения. (СРС см. п. 8.5.1) Л17. Стабилизаторы переменного напряжения. (СРС см. п. 8.5.1). Л18 Преобразователи напряжения. Инверторы. (СРС см. п. 8.5.1)	ПК-2.1.4
		ЛР6. «Исследование полупроводниковых стабилизаторов напряжения» СРС (см. п. 8.5.16) ЛР7. «Исследование импульсных регуляторов напряжения». СРС (см. п. 8.5.16) ЛР9. «Исследование импульсных стабилизаторов	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7

		напряжения»-2ч <i>СРС (см. п. 8.5.12)</i> ЛР12. «Исследование автономного инвертора напряжения». <i>СРС (см. п. 8.5.15)</i>	
		Самостоятельная работа. Изучение материала лекций по учебникам (п.8.5.1-8.5.2), подготовка к ЛР по метод. указаниям п.8.5.3.	ПК-2.1.4
5	Раздел 5. Химические источники тока	Л14. Химические источники тока. <i>СРС (см. п. 8.5.1)</i> . Л15. Классификация аккумуляторов <i>СРС (см. п. 8.5.1)</i> Л16. Режимы эксплуатации кислотных-свинцовых аккумуляторов.	ПК-2.1.4
		Практические занятия ПЗ 4. Размещение и монтаж аккумуляторной батареи. (<i>СРС, см. п. 8.5.17</i>) ПЗ Приготовление электролита и расчет вентиляции аккумуляторных помещений	ПК-1.1.14, ПК-2.1.4
		Самостоятельная работа. Изучение материала лекций по учебникам (п.8.5.1-8.5.2), подготовка к ЛР по метод. указаниям п.8.5.3.	ПК-2.1.4
6	Раздел 6. Устройства и оборудование электроснабжения	Л19. Устройства защиты. (<i>СРС, см. п. 8.5.1</i>) Л20. Резервные автономные электростанции и их характеристики. Л21. Альтернативные источники энергии (<i>СРС, п. 8.7.5.1</i>)	ПК-2.1.4
		ЛР3. «Испытание автоматического коммутатора АК-504» -2ч. ЛР 12 «Исследование средств защиты» (<i>СРС, см. п. 8.5.10</i>)	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
		Практические занятия ПЗ 7. Расчет устройств защиты и сечения жил кабеля. <i>СРС (см. п. 8.5.1)</i>	ПК-2.1.4
		Самостоятельная работа. Изучение материала лекций по учебникам (п.8.5.1-8.5.2), подготовка к ЛР по метод. указаниям п.8.5.3.	ПК-2.1.4
7	Раздел 7. Системы управления электропитанием	Л22. Системы контроля и управления устройств электропитания. (<i>СРС см. п. 8.7.6</i>) Л23. Энергосбережение и энергоэффективность. Автоматизированная система управления электроснабжением. (<i>СРС см. п. 8.7.6</i>)	ПК-2.1.4
		ЛР11 «Система мониторинга и управления ЭПУ»-4ч.	ПК-2.1.4 ПК-1.3.7
		Самостоятельная работа. Изучение материала лекций по учебникам (п.8.5.1-8.5.2), подготовка к ЛР по метод. указаниям п.8.5.3.	ПК-2.1.4
8	Раздел 8. Требования охраны труда	Л24. Требования охраны труда при эксплуатации и обслуживании устройств электропитания нетяговых потребителей. <i>СРС (см. п. 8.5.17)</i>	ПК-1.1.14,
		ЛР1. Техника безопасности при эксплуатации электроустановок в лаборатории-2ч	ПК-1.1.14
		Практические занятия ПЗ 1. Требования охраны труда, пожарной безопасности и электробезопасности при обслуживании устройств электропитания.	ПК-1.1.14

		Самостоятельная работа. Изучение материала лекций по учебникам (п.8.5.1-8.5.2), подготовка к ПЗ по метод. указаниям п.8.5.17.	ПК-2.1.4
--	--	--	----------

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Основные положения	4				4
2	Раздел 2. Системы бесперебойного питания нетяговых потребителей	8	6	16	56	86
3	Раздел 3. Выпрямление переменного тока	8		8	20	36
4	Раздел 4. Стабилизаторы и преобразователи напряжения	8		20	32	60
5	Раздел 5. Химические источники тока	6	4		4	14
6	Раздел 6. Устройства и оборудование электроснабжения	6	2	6	8	22
7	Раздел 7. Системы управления электропитанием	4		8	8	20
8	Раздел 8. Требования охраны труда	2	2	2		6
9	Итого	46	14	60	128	248
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Основные положения	2			20	22
2	Раздел 2. Системы бесперебойного питания нетяговых потребителей	2	2	6	60	70
3	Раздел 3. Выпрямление переменного тока	2		2	36	40
4	Раздел 4. Стабилизаторы и преобразователи напряжения	2			30	32
5	Раздел 5. Химические источники тока	2	2		28	32
6	Раздел 6. Устройства и оборудование электроснабжения	2		2	24	28
7	Раздел 7. Системы управления электропитанием			4	24	28
8	Раздел 8. Требования охраны труда			2	21	23
9	Итого	12	4	16	243	275
Контроль						13
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные средства по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы специалитета по дисциплине

8.1. Помещения для проведения лекционных занятий (ауд. 7-415, 7-417), укомплектованных наборами демонстрационного оборудования (стационарными персональными компьютерами, настенными экранами, мультимедийными проекторами с дистанционным управлением и другими информационно-демонстрационными средствами) и учебно-наглядными пособиями (презентациями), обеспечивающими тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используются лаборатории кафедры: ауд.7-414, оборудованная следующими приборами, специальной техникой, установками, используемыми в учебном процессе:

- макеты с устройствами электропитания и приборами для измерений;
- 8 ПК для автоматизированного обучения и контроля знаний;
- ЭПУ ЭЦ промежуточной станции типа ЭЦК;
- автоматические коммутаторы АК-504 – 2 шт.;
- ИБП – 2 шт. (line-interactive и on-line типов);
- ЭПУ постоянного тока – 5 шт.;
- аккумуляторы – 14 шт.;

Ауд. 7-408, оборудованная специальными макетами «Управляемые выпрямители», «Автономные инверторы», 8 ПК, используемыми в учебном процессе для выполнения лабораторных работ.

Помещения для выполнения курсового проекта (ауд. 7-408), оснащенные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств (см. раздел 11), а также комплектом оборудования для печати.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.7-412) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 7-414, 7-408), укомплектованные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств (см. раздел 11);

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Word 2010;
- Microsoft Excel 2010;
- Microsoft Power Point 2010».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

– электронные учебно-методические материалы, доступные через личный кабинет обучающегося на сайте sdo.pgups.ru; на выбор обучающегося – поисковые системы, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– электронные учебно-методические материалы, доступные через личный кабинет обучающегося на сайте sdo.pgups.ru; на выбор обучающегося: поисковые системы, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины:

8.5.1. Вл.В. Сапожников, Н.П. Ковалев, В.А. Кононов, А.М. Костроминов, Б.С. Сергеев Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. – М.: 2005. – 450 с.

8.5.2. В. М. Бушуев, В. А. Деминский и др. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Горячая Линия – Телеком, 2009, 384 с.

8.5.3. Казакевич Е.В., Багуц В.П., Ковалев Н.П. Проектирование электропитающей установки дома связи. // Учебное пособие к курсовому проектированию. – СПб.: ПГУПС, 2008. – 51с.

8.5.4. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины:

Учебное пособие под редакцией В.М. Долдина. Электроснабжение нетяговых потребителей железнодорожного транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2010. – 240 с.

Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

8.5.5. Казакевич Е.В., Багуц В.П. Электропитающая установка поста ЭЦ промежуточной станции. // Метод. указания. – СПб.: ПГУПС, 2014. – 16 с.

8.5.6. Казакевич Е.В., Багуц В.П. Исследование схем выпрямителей. // Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2013. – 16 с.;

8.5.7. Казакевич Е.В., Тихомиров С.А. Исследование схем управляемых выпрямителей // Мет. указания. – СПб.: Электронный вариант, 2015. – 16 с.;

8.5.8. Казакевич Е.В., Багуц В.П. Испытание автоматического коммутатора АК-504// Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2010. – 10 с.;

8.5.9. Казакевич Е.В., Багуц В.П., Испытание источников бесперебойного питания// Метод. указания. – СПб.: ПГУПС, 2013. – 28 с.;

8.5.10. Казакевич Е.В., Тощев А.К. Исследование средств защиты Электронный вариант, 2015. – 16 с.;

- 8.5.11. Казакевич Е.В., Багуц В.П. Исследование полупроводниковых стабилизаторов напряжения// Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 2014. – 16 с.;
- 8.5.12. Казакевич Е.В., Тощев А.К. Исследование импульсных стабилизаторов напряжения // Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 2014. – 16 с.;
- 8.5.13. Казакевич Е.В., Багуц В.П. Испытание электропитающей установки постоянного тока. // Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 22 с.;
- 8.5.14. Казакевич Е.В., Тощев А.К. Система мониторинга и управления ЭПУ. // Методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2014. – 16 с.;
- 8.5.15. Казакевич Е.В., Тихомиров С.А. Исследование автономных инверторов. // Метод. указания. – СПб.: Электронный вариант, 2015. – 16 с.
- 8.5.16. Казакевич Е.В., Тихомиров С.А. Исследование понижающего и повышающего импульсных регуляторов напряжения. Электронный вариант, 2018. – 16 с.;
- 8.5.17. Казакевич Е.В. Методические указания по выполнению практических заданий. Электронный вариант, 2022. – 16 с.

8.6 Нормативно-правовая документация, необходимая для освоения дисциплины:

- НТП ЦТКС-ФЖТ-2002 Нормы технологического проектирования цифровых телекоммуникационных сетей на федеральном железнодорожном транспорте
- ГОСТ Р 53953-2010 Электросвязь железнодорожная. Термины и определения
- ПУЭ 7 издание, <http://www.docload.ru/Basesdoc/7/7177/index.htm#i11692014>
- ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

8.7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. <http://e.lanbook.com>.
2. <http://ibooks.ru/>
3. Технополис XXI: журнал промышленного, научно-технического и экономического развития [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.technopolis21.ru>, свободный;
4. Официальный сайт информационной сети журнала «Автоматика, связь, информатика» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.asi-rzd.ru/>, свободный;
5. Официальный сайт журнала «Альтернативная энергетика» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://alternativenergy.ru/>, свободный;
6. Официальный сайт информационной сети журнала «Энергоэффективность и энергосбережение» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.energeff.ru/magazine/>, свободный.

Разработчик рабочей программы,
доцент
«28» марта 2023 г.

Е.В. Казакевич