

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

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.21 «ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ»

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Пассажирские вагоны»,

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»
Протокол № 8 от «26» апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонное хозяйство»

«26» апреля 2022 г.



Ю.П. Бороненко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
«26» апреля 2022 г.



Ю.П. Бороненко

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Электрооборудование пассажирских вагонов» (Б1.В.21) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 215, с учетом профессионального образовательного стандарта 17.055. «Руководитель участка производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 февраля 2018 года №60Н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 02 марта 2018 года, регистрационный №50227) и требованиями работодателя.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний об электрооборудовании пассажирских вагонов и основных применениях электромашинных генераторов и преобразователей, аккумуляторов и статических преобразователей в пассажирских вагонах. Показать общие принципы электроснабжения потребителей в вагонах и серийные комплексы оборудования этого назначения и комплексы электроснабжения пассажирских вагонов нового поколения, а также рассмотреть основные потребители электрической энергии в пассажирских вагонах: электроосвещение, электроприводы механизмов, электронагревательные устройства и приборы. Общие соображения для системного проектирования электрооборудования пассажирских вагонов, для оценки эксплуатационной надежности электрооборудования и системы средств объективных методов контроля и диагностирования.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование у студентов теоретических знаний о электрооборудовании пассажирских вагонов;
- формирование у студентов теоретических знаний о комплексах электроснабжения пассажирских вагонов;
- обучение студентов навыкам расчета и выбора электроприводов вагонных механизмов, освещения пассажирских вагонов;
- обучение студентов навыкам расчета мощности электрического отопления пассажирских вагонов, электрических нагревательных приборов пассажирских вагонов.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) являются приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, приведенными в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-4: Проверка приемки-сдачи вагонов пассажирского поезда, кроме фирменного и международного сообщения, в пункте формирования и оборота	
ПК-4.1.1 Знает порядок приемки и сдачи вагонов, технологический процесс подготовки и экипировки в рейс вагонов пассажирского поезда, кроме фирменного и международного сообщения	<p>Обучающийся <i>знает</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роль технологического процесса подготовки экипировки в рейс вагонов пассажирского поезда в обеспечении качества и безопасности движения - характеристику основных элементов экипировки в рейс вагонов пассажирского поезда - порядок приемки и сдачи вагонов - основные осматриваемые узлы электрооборудования пассажирских вагонов при приемке и сдачи вагонов, подготовке и экипировке в рейс вагонов пассажирского поезда
ПК-4.1.4 Знает правила пожарной безопасности в пассажирском поезде, кроме фирменного и международного сообщения, в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей в пункте формирования и оборота	<p>Обучающийся <i>знает</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила пожарной безопасности в пассажирском поезде, кроме фирменного и международного сообщения, в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей в пункте формирования и оборота; - виды защит электрооборудования пассажирских вагонов; - правила работы, проверки и зарядки аккумуляторных батарей пассажирских вагонов; - осуществлять выбор средств пожаротушения; - неисправностей электрооборудования пассажирских вагонов.
ПК-5: Проверка технического состояния пассажирского поезда, кроме фирменного и международного сообщения, в пути следования	
ПК-5.3.2 Имеет навыки проверки исправности освещения и электрооборудования вагонов пассажирского поезда, кроме фирменного и международного сообщения, в пути следования с принятием соответствующих мер	<p>Обучающийся <i>умеет</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать осветительные приборы для пассажирских вагонов; - подбирать электрооборудование по требуемой мощности на вагон; - подбирать мощность потребителей пассажирских вагонов, - подбирать электрические двигатели для различных типов приводов; - проверять неисправности освещения и электрооборудования вагонов пассажирского поезда, в том числе в пути следования с принятием соответствующих мер.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		VII
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48	48
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56	56
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3	108 / 3

Для заочной формы обучения:

Таблица 4.2

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		IV
Контактная работа (по видам учебных занятий)	12	12
В том числе:		
– лекции (Л)	8	8
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	92	92
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3	108 / 3

Примечания: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), курсовой проект (КП).

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	Введение. Общие сведения об электрооборудовании пассажирских вагонов.	<p>1.1. Общие сведения 1.2 Структура и функциональные группы электрооборудования 1.3 Требования международного союза железных дорог к устройствам электроснабжения пассажирских вагонов 1.4 Общие требования российских железных дорог к электрической части оборудования пассажирского вагона 1.5 Интересы эксплуатирующих организаций Лабораторная работа №1. «Структура и основные элементы электрооборудования пассажирских вагонов. Изображения и обозначения в электрических схемах вагонов»</p>	<p>ПК-4.1.1 ПК-5.3.2</p>
2	Электроприводы вагонных механизмов	<p>2.1 Общие положения 2.2 Расчет и выбор электроприводов вагонных механизмов 2.2.1 Конструктивное исполнение электродвигателя 2.2.2 Энергетические показатели, влияющие на выбор электродвигателя 2.2.3 Экономические показатели, влияющие на выбор электродвигателя 2.2.4 Нагрузка на вал электродвигателя 2.2.5 Расчетное значение мощности 2.3 Регулирование производительности механизмов. 2.3.1 Регулирование частоты вращения ротора двигателей постоянного тока 2.3.2 Регулирование частоты вращения асинхронных короткозамкнутых двигателей. Лабораторная работа №2. «Исследование видов привода подвагонного генератора»</p>	<p>ПК-4.1.1 ПК-5.3.2</p>
3	Электрическое освещение помещений вагона	<p>3.1. Основные понятия 3.2 Источники освещения в пассажирских вагонах 3.2.1 Современные источники света 3.2.2 Электрические светильники 3.3 Размещение светильников 3.4 Нормирование, расчет и выбор</p>	<p>ПК-4.1.1 ПК-5.3.2</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		освещения	
4	Электронагревательные приборы и устройства	<p>4.1. Общие положения</p> <p>4.2 Расчет мощности электрического отопления</p> <p>4.3 Тепловые потери через ограждающую поверхность вагона</p> <p>4.4 Тепловые потери при инфильтрации конструкции и открывании дверей при посадке и высадке пассажиров</p> <p>4.5 Тепловая энергия, необходимая для подогрева воздуха</p> <p>4.6 Тепловые потери пассажиров</p> <p>4.7 Тепловые потери оборудования вагона от работающего оборудования</p> <p>4.8 Необходимая мощность энергии для расчетного теплового баланса</p> <p>4.9 Виды электрического отопления пассажирских вагонов</p> <p>4.10 Жидкостное отопление с комбинированными нагревателями</p> <p>4.11 Комбинированное электрическое отопление</p> <p>4.12 Электрическое калориферное отопление</p> <p>4.13 Расчет электрических нагревательных приборов</p> <p>4.14 Методика расчета электрического отопления.</p>	<p>ПК-4.1.1</p> <p>ПК-4.1.4</p> <p>ПК-5.3.2</p>
5	Электроснабжение потребителей пассажирских вагонов	<p>5.1. Виды потребителей вагона.</p> <p>5.2 Принцип электроснабжения пассажирских вагонов. 5.2.1 Автономное электроснабжение.</p> <p>5.2.2 Централизованное электроснабжение.</p> <p>5.2.3 Комбинированное электроснабжение.</p> <p>5.3 Основные разработчики комплексов электроснабжения.</p> <p>5.4. Комплексы электроснабжения пассажирских вагонов</p> <p><i>Лабораторная работа №3,4. «Исследование комплекса для автономного электроснабжения пассажирского вагона с генератором постоянного/переменного тока»</i></p> <p><i>Лабораторная работа №5. «Исследование видов комплексов для централизованного электроснабжения»</i></p>	<p>ПК-4.1.1</p> <p>ПК-5.3.2</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<i>пассажирского вагона»</i>	
6	Электромашинные генераторы пассажирских вагонов	6.1. Вагонные электромашинные генераторы 6.2 Синхронные индукторные генераторы переменного тока 6.3 Электромашинные преобразователи	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2
7	Вагонные аккумуляторы	7.1 Общие сведения 7.2 Виды аккумуляторов 7.3 Электролит 7.4 Основные процессы на электродах аккумуляторов 7.5 Характеристики аккумулятора как источника электрической энергии, химические процессы. <i>Лабораторная работа №б. «Изучение вагонных аккумуляторных батарей»</i>	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2
8	Вагонные статические преобразователи	8.1. Общие сведения 8.2 Выпрямительные устройства 8.3 Блок электроснабжения вагона от высоковольтной поездной магистрали	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2
9	Автоматическое управление в электрооборудовании вагонов	9.1 Общие сведения 9.2 Блок регулирования напряжения генератора 9.3 Блок реле частоты 9.4 Блок реле температуры 9.5 Блок управления тиристорной защитой 9.6 Устройство регулирования и управления типа 2470 комплекса электроснабжения RGAS-32 кВт	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2
10	Электрооборудование установок кондиционирования воздуха	10.1 Общие сведения 10.2 Электрооборудование установок кондиционирования воздуха вагонов с централизованным электроснабжением от поездной электростанции 10.3 Сравнительная оценка электрооборудования вагонных установок кондиционирования воздуха	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2
11	Регулирование напряжения вагонных генераторов и сети освещения	11.1 Общие сведения 11.2 Регуляторы напряжения генераторов, виды, принцип действия 11.3 Принцип регулирования напряжения в сети освещения, виды регуляторов, принцип действия	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2
12	Система средств	12.1 Общие сведения	ПК-4.1.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	объективных методов контроля и диагностирования	12.2 Организация взаимодействия элементов системы диагностирования 12.3 Методы диагностирования электротехнических устройств	ПК-5.3.2

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для заочной формы обучения: Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение. Общие сведения об электрооборудовании пассажирских вагонов.	1.1. Общие сведения 1.2 Структура и функциональные группы электрооборудования 1.3 Требования международного союза железных дорог к устройствам электроснабжения пассажирских вагонов 1.4 Общие требования российских железных дорог к электрической части оборудования пассажирского вагона 1.5 Интересы эксплуатирующих организаций	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2
2	Электроприводы вагонных механизмов	2.1. Общие положения 2.2 Расчет и выбор электроприводов вагонных механизмов 2.2.1 Конструктивное исполнение электродвигателя 2.2.2 Энергетические показатели, влияющие на выбор электродвигателя 2.2.3 Экономические показатели, влияющие на выбор электродвигателя 2.2.4 Нагрузка на вал электродвигателя 2.2.5 Расчетное значение мощности 2.3 Регулирование производительности механизмов. 2.3.1 Регулирование частоты вращения ротора двигателей постоянного тока 2.3.2 Регулирование частоты вращения асинхронных короткозамкнутых двигателей. <i>Лабораторная работа №2.</i>	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<i>«Исследование видов привода подвагонного генератора»</i>	
3	Электрическое освещение помещений вагона	3.1. Основные понятия 3.2 Источники освещения в пассажирских вагонах 3.2.1 Современные источники света 3.2.2 Электрические светильники 3.3 Размещение светильников 3.4 Нормирование, расчет и выбор освещения	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2
4	Электронагревательные приборы и устройства	4.1. Общие положения 4.2 Расчет мощности электрического отопления 4.3 Тепловые потери через ограждающую поверхность вагона 4.4 Тепловые потери при инфильтрации конструкции и открывании дверей при посадке и высадке пассажиров 4.5 Тепловая энергия, необходимая для подогрева воздуха 4.6 Тепловые потери пассажиров 4.7 Тепловые потери оборудования вагона от работающего оборудования 4.8 Необходимая мощность энергии для расчетного теплового баланса 4.9 Виды электрического отопления пассажирских вагонов 4.10 Жидкостное отопление с комбинированными нагревателями 4.11 Комбинированное электрическое отопление 4.12 Электрическое калориферное отопление 4.13 Расчет электрических нагревательных приборов 4.14 Методика расчета электрического отопления.	ПК-4.1.1 ПК-4.1.4 ПК-5.3.2
5	Электроснабжение потребителей пассажирских вагонов	5.1. Виды потребителей вагона. 5.2 Принцип электроснабжения пассажирских вагонов. 5.2.1 Автономное электроснабжение. 5.2.2 Централизованное электроснабжение. 5.2.3 Комбинированное электроснабжение.	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		5.3 Основные разработчики комплексов электроснабжения. 5.4. Комплексы электроснабжения пассажирских вагонов <i>Лабораторная работа №5. «Исследование видов комплексов для централизованного электроснабжения пассажирского вагона»</i>	
6	Электромашинные генераторы пассажирских вагонов	6.1. Вагонные электромашинные генераторы 6.2 Синхронные индукторные генераторы переменного тока 6.3 Электромашинные преобразователи	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2
7	Вагонные аккумуляторы	7.1. Общие сведения 7.2 Виды аккумуляторов 7.3 Электролит 7.4 Основные процессы на электродах аккумуляторов 7.5 Характеристики аккумулятора как источника электрической энергии, химические процессы.	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2
8	Вагонные статические преобразователи	8.1. Общие сведения. 8.2. Выпрямительные устройства. 8.3. Блок электроснабжения вагона от высоковольтной поездной магистрали	ПК-4.1.1 ПК-5.3.2

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	Введение. Общие сведения об электрооборудовании пассажирских вагонов. Понятие об электрических схемах.	4		4	5	13

2	Электроприводы вагонных механизмов	3		4	5	12
3	Электрическое освещение помещений вагона	3			5	8
4	Электронагревательные приборы и устройства	2			5	7
5	Электроснабжение потребителей пассажирских вагонов	2		6	5	11
6	Электромашинные генераторы пассажирских вагонов	4			5	11
7	Вагонные аккумуляторы	4		2	5	11
8	Вагонные статические преобразователи	2			5	7
9	Автоматическое управление в электрооборудовании вагонов	2			4	6
10	Электрооборудование установок кондиционирования воздуха	2			4	6
11	Регулирование напряжения вагонных генераторов и сети освещения	2			4	6
12	Система средств объективных методов контроля и диагностирования	2			4	6
	Итого	32		16	56	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

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	Введение. Общие сведения об электрооборудовании пассажирских вагонов.	1			4	5
2	Электроприводы вагонных механизмов	1		2	10	13
3	Электрическое освещение помещений вагона	1			10	11

4	Электронагревательные приборы и устройства. Электрооборудование установок кондиционирования воздуха	1			18	19
5	Электроснабжение потребителей пассажирских вагонов	1		2	12	15
6	Электромашинные генераторы пассажирских вагонов	1			10	11
7	Вагонные аккумуляторы	1			10	11
8	Вагонные статические преобразователи. Автоматическое управление в электрооборудовании вагонов	1			18	19
Итого		8		4	92	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

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

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены 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 задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы 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 представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

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

Для проведения лабораторных работ используются аудитории: 5-102.2 кафедры, оборудованная следующей специальной техникой, используемой в учебном процессе: парты со спинками двухместные – 26 шт. на 52 посадочных места – б/н; стол универсальный с тумбой и 4-мя ящиками инв. № 60001146; доска школьная инв. № 00622810; доска интерактивная QOMO + проектор ACER инв. № 40015390; системный блок HP; монитор HP; колонки акустические SVEN № 60936538-003; макет-вагон ЦМВ инв. № 00009249; модель-полувагон 93 т. инв. № 00009142; макет системы вентиляции и кондиционирования – б/н; схема кондиционирования воздуха в ЦМВ – б/н; макет-тележка КВЗ ЦНИИ инв. № 00009611; макет-тележка КВЗ ЦНИИ инв. № 00009856, и аудитория 4-002, оборудованная следующей специальной техникой парты со спинками двухместные – 13 шт. на 26 посадочных мест – б/н.; доска инв. № 00622811-00622812; стол письменный инв. № 60001138;

- экран – б/н; колонки акустические SVEN № 60936538-001; проектор ACER инв. № 40012813; кронштейн ТВП 014 инв. № 60936537-02; макет-установка электросхемы инв. № 00292108; модель полувагона инв. № 00009149; кресло рабочее с подлокотниками на колёсиках инв. № 60001082.

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

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

- Операционная система Windows;
- MS Office;
- Антивирус Касперский;
- ANSYS Academic Research LS-DYNA;
- SolidWorks 2016.

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

- научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>;
- единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы,

<https://www.scopus.com/>;

– <http://www.rzd.ru/>

8.4. Обучающимся обеспечен удаленный доступ к информационным справочным системам:

– электронная библиотека ФГБОУ ВО ПГУПС <http://library.pgups.ru/>;

– электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

8.5.1. Учебная литература:

1. Ю.И. Комаров, Ю.В. Чернышева. Электрическое оборудование и электрические машины пассажирских вагонов. Учебное пособие. СПб.: ПГУПС, 2017 г.

2. Ю.И. Комаров. Учебно-методическое пособие по проектированию электрооборудования пассажирских вагонов. Ч1, СПб.: ПГУПС, -2009 г.

3. Ю.И. Комаров. Учебно-методическое пособие по проектированию электрооборудования пассажирских вагонов. Ч2, СПб.: ПГУПС, -2009 г.

4. И.В. Федоров, В.А. Дубинский, А.А. Авдовский. Особенности конструкции и технического обслуживания пассажирских вагонов нового поколения. СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016.

5. Ю.И. Комаров Электрические машины и электропривод (в четырех частях). Часть II. Электрические приводы, устройства и системы вагонов. - С.-Петербург, ПГУПС, 2004. -60 с.

6. В.П. Егоров. Устройство и эксплуатация пассажирских вагонов. Учебное пособие 2-е изд., перераб. и доп. - М.: УМЦ МПС России, 2004. - 336 с., ил.

7. Ю.И. Комаров, Ю.Г. Путин. Системы электроснабжения современных пассажирских вагонов. Учебное пособие. - С.-Петербург: ПГУПС, 1997. 51с.

8. Электрооборудование вагонов. А.Е. Зорохович и др. - М.: Транспорт, 1982. 367с.

9. Ф.С. Шинкарев. Эффективность электрификации железных дорог России в современных условиях. 3. Экономика железных дорог, № 5, 2002 г.

10. Л.С. Беляев, О.В. Марченко и С.П. Филипов. Энергетика мира как фактор устойчивого развития. Энергия: экономика, техника, экология. № 11, 2001 г.

11. G/ Graner. Модульная система электроснабжения пассажирских вагонов. Железные дороги мира - 2000, № 6.

12. Лоренц л. Состояние и направления дальнейшего развития в сфере разработки, производства и применения силовых полупроводниковых приборов. Электротехника. № 12, 2001 г. и № 3, 2002 г.

13. Будасов Б.К. Преобразователи для электроснабжения пассажирских вагонов повышенной комфортности на базе унифицированных модулей. Электротехника. № 1, 2001г.

14. Кузькин В.И. и др. Комплект преобразователей напряжения для установок кондиционирования воздуха в отечественных пассажирских вагонах. Электротехника. № 9, 2001г.

15. А.С. Лященко и др. Повышение эффективности использования мощности энергетической установки тепловоза с системой энергоснабжения поезда. Вестник ВНИИЖТ 1/2000.

16. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию (в двух томах). / Под общей ред. А.А. Фёдорова. - М.: Энергоатомиздат, 1986.

17. Концепция развития комплексной системы технического обслуживания и ремонта подвижного состава с учетом технического состояния оборудования при применении средств технического диагностирования. ВНИИЖТ. - М.: 1999, с.19.

18. Ю.И. Комаров. Техническое обслуживание электрооборудования вагонов. Методические рекомендации для ФПК. - Л.: ЛИИЖТ, 1987. - 41 с.

19. Методические рекомендации. Электроснабжение пассажирских вагонов. Ю.И. Комаров и Ю.Г. Путин. -С.- Петербург: ЛИИЖТ, 1992. 25с.

20. Методические указания по лабораторным работам. Определение характеристик современных комплексов электроснабжения пассажирских вагонов и их элементов. /Комаров Ю.И. -Л.: ЛИИЖТ, 1986. 24с.

21. Методические указания к курсовому проекту. В.А. Власов, А.А. Реморов, Е.Т. Чернов. Выбор основного электрооборудования и сети электроснабжения пассажирских вагонов.-М.: МИИТ, 1979. 47с.

8.5.2. Нормативно-правовая документация:

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утв. приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286.- 255 с.

2. 055 ПКБ ЦЛ-2010 РД Вагоны пассажирские. Руководство по деповскому ремонту. Утв. Распоряжением ОАО «РЖД» № 909р от 10 мая 2010 г. - 260 с.

3. 056 ПКБЦЛ-2010 РК Вагоны пассажирские. Руководство по капитальному ремонту (КР-1). Утв. Распоряжением ОАО «РЖД» № 909р от 10 мая 2010 г. -255 с.

4. 060 ПКБ ЦЛ-2014 РД Вагоны двухэтажные пассажирские. Руководство по деповскому и капитальному (КР-1) ремонтам. Утв. Вице-президентом ОАО «РЖД» М.П. Акуловым 24 ноября 2014 г. - 205 с.

5. 023 ПКБ ЦЛ-2010 РЭ Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту. Утв. Первым вице-президентом ОАО «РЖД» В.Н. Морозовым 16 ноября 2011 г. - 297 с.

6. РД 32 ЦВ 112-2011 Руководящий документ. Техническое обслуживание ТО-1 пассажирских вагонов на пунктах технического обслуживания железных дорог ОАО «РЖД». Утв. Распоряжением Вице-президента ОАО «РЖД» В.Б. Воробьёвым №13р 12 января 2012 г. - 149 с.

7. РД 32 ЦЛ 034-2010 Руководство по эксплуатации электрооборудования пассажирских вагонов. Утв. Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 18-19 мая 2011 г. № 54)- 52 с.

8. 030 ПКБ ЦЛ-03 РК Электрическое оборудование пассажирских

вагонов. Руководство по ремонту. Утв. Заместителем начальника Департамента дальних пассажирских перевозок ОАО«РЖД» В.С. Фетисовым 29 декабря 2004 г. - 511 с.

9. ГОСТ Р 55183-2012 Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Требования пожарной безопасности.

Руководящий документ. Грузовые вагоны железных дорог колеи 1520 мм. Руководство по текущему отцепочному ремонту. РД 32 ЦВ 056-97. Утв. Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества, протокол от 18-19 мая 2011 г. №54

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com/>

3. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru>

4. Электронно-библиотечная система: <http://ibooks.ru/>

5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Официальный сайт: www.gost.ru

6. Правительство Российской Федерации. Интернет-портал: <http://www.government.ru>

7. Российская газета официальное издание для документов Правительства РФ: <http://www.rg.ru>

8. Инновационный дайджест: <http://www.rzd-expo.ru>

9. Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте: <http://www.vniias.ru>

10. Google Академия: <https://scholar.google.ru/>.

Разработчик рабочей программы,

«22» апреля 2022 г.

_____ Ю.В. Чернышева