

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

Кафедра «*Электрическая тяга*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.04 «МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА»

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Электрический транспорт железных дорог»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Механическая часть электрического подвижного состава» (Б1.В.04) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018г., приказ Минобрнауки России № 215, с учетом профессионального стандарта 17.055 Профессиональный образовательный стандарт «Специалист по организации и производству технического обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 года №252Н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации, регистрационный №1099) и профессионального стандарта 17.038 Профессиональный стандарт «Специалист по оперативному руководству колонной локомотивных бригад тягового подвижного состава, бригад специального железнодорожного подвижного состава, машинистами кранов на железнодорожном ходу» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 марта 2021 года №164Н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации, регистрационный №872).

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний по организации выполнения работ на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов; по проведению технических и практических занятий с работниками локомотивных бригад.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- знать конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава;
- знать устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности, в том числе в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей.

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

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

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
	<i>ПК-2. Организация выполнения работ на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов</i>
<i>ПК-2.1.2</i> <i>конструктивные особенности, работы и эксплуатации приборов,</i> <i>Знает принцип и правила</i>	<i>Обучающийся знает:</i> <i>- конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава</i>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<i>оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава</i>	
<i>ПК-4. Проведение технических и практических занятий с работниками локомотивных бригад</i>	
<i>ПК-4.1.3 Знает устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности, в том числе в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</i>	<i>Обучающийся знает: - устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности, в том числе в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</i>

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль		
		1	2	3
Контактная работа (по видам учебных занятий)	154	48	42	6
В том числе:				
– лекции (Л)	92	32	28	32
– практические занятия (ПЗ)	30	-	14	16
– лабораторные работы (ЛР)	32	16	-	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	198	56	62	80
Контроль	44	4	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	З, З, Э, КР, КП	3	З, КР	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	396/11	108/3	108/3	180/5

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	40	24	16
В том числе:			

– лекции (Л)	24	16	8
– практические занятия (ПЗ)	8	4	4
– лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	339	184	155
Контроль	17	8	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	З, З, Э, КР, КП	З, З, КР	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	396/11	216/6	180/5

Примечания: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)).

5. Структура и содержание дисциплины

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Рессорное подвешивание	Лекция 1. Назначение рессорного подвешивания и его основные элементы. Основные параметры рессорного подвешивания. Жесткость рессорного подвешивания и его прогиб	ПК-2.1.2
		Лекция 2. Действительные и эквивалентные точки подвешивания. Эквивалентная жесткость систем.	ПК-2.1.2
		Лекция 3. Эквивалентная жесткость систем рессорного подвешивания локомотивов. Лекция 4. Эквивалентная жесткость систем. Общий случай. Центр упругости рессорного подвешивания.	ПК-2.1.2
		Лабораторная работа 1 (4 часа). Влияние рессорного подвешивания на вертикальную динамику экипажа.	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа (20 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу.	ПК-2.1.2
2	Колебания электрического подвижного состава	Лекция 5. Виды колебаний и их взаимосвязь. Возбудители колебаний.	ПК-2.1.2
		Лекция 6. Свободные вертикальные колебания экипажа с одноярусным рессорным подвешиванием. Вынужденные вертикальные колебания экипажа с одноярусным рессорным подвешиванием	ПК-2.1.2
		Лекция 7. Резонанс колебаний. Свободные вертикальные колебания системы с двумя степенями свободы	ПК-2.1.2
		Лекция 8. Главные и парциальные частоты колебаний экипажа с двухъярусным рессорным подвешиванием.	ПК-2.1.2
		Лекция 9. Свободные колебания виляния.	ПК-2.1.2

		<p>Извилистое движение колесных пар и боковая качка экипажа.</p> <p>Лекция 10. Гашение колебаний. Типы гасителей колебаний, применяемых на отечественном ЭПС. Выбор величины установившейся амплитуды колебаний в резонансном режиме. Увеличение амплитуды вертикальных колебаний за один период в резонансном режиме под действием периодической возмущающей силы</p> <p>Лекция 11. Уменьшение амплитуды колебаний под действием силы сопротивления за один период при работе в резонансном режиме. Основное условие обеспечения устойчивого колебательного процесса в режиме резонанса. Коэффициент сопротивления гидравлического гасителя колебаний.</p>	<p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-2.1.2</p>
		<p>Самостоятельная работа (18 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу</p>	<p>ПК-2.1.2</p>
3	<p>Движение электрического подвижного состава кривых</p>	<p>Лекция 12. Общие положения. Основные параметры колесной пары и рельсового пути, определяющие их взаимное расположение. Основные факторы, затрудняющие движение экипажа в кривой, и способы их устранения. Изображение положения экипажа в кривой. Максимальная база экипажа. Положения экипажа при его движении в кривой.</p> <p>Лекция 13. Понятие о центре поворота экипажа при его движении по кривой. Эллиптический способ исследования статического вписывания ЭПС в кривую.</p> <p>Лекция 14. Определение направляющего усилия, действующего на набегающую колесную пару. Определение скорости начала хордового положения экипажа.</p> <p>Лекция 15. Определение максимальной скорости наибольшего перекоса. Сила, действующая на заднюю колесную пару при наибольшем перекосе. Безопасность движения экипажа в кривой. «Всползание» направляющего колеса на поверхность головки внешнего рельса.</p> <p>Лекция 16. Уравнение вертикального равновесия колеса под действием приложенных сил. Сход экипажа с рельсов из-за бокового отжатия внешнего рельса. Опрокидывание экипажей в кривых.</p>	<p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.3</p> <p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.3</p> <p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.3</p>
		<p>Лабораторная работа 2 (3 часа). Определение скорости начала опрокидывания экипажа при движении в кривой.</p> <p>Лабораторная работа (3 часа). Определение скорости схода экипажа с рельсов из-за бокового отжатия внешнего рельса.</p>	<p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.3</p> <p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.3</p>

		<p>Лабораторная работа 4 (3 часа). Определение скорости схода экипажа с рельсов вследствие вползания гребня бандажа набегающего колеса на поверхность головки внешнего рельса.</p> <p>Лабораторная работа 5 (3 часа). Определение скорости начала хордового положения экипажа в кривой.</p>	<p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.3</p> <p>ПК-2.1.2</p>
		<p>Самостоятельная работа (18 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу</p>	<p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.3</p>
4	<p>Динамика тягового привода электрического подвижного состава</p>	<p>Лекция 17. Общие сведения о тяговом приводе. Силы, возникающие в приводе I класса при работе тягового двигателя.</p> <p>Лекция 18-19 (4 часа). Динамика привода I класса.</p> <p>Лекция 20-21 (4 часа). Силы, возникающие при работе тягового привода II класса. Динамика тягового привода II класса без учета вертикального перемещения подрессоренных масс тележки.</p> <p>Лекция 22. Динамика тягового привода II класса с учетом вертикальных перемещений рамы тележки.</p> <p>Лекция 23. Силы, возникающие при работе тягового привода III класса.</p> <p>Лекция 24. Передаточное число и передаточное отношение тягового привода. Степень совершенства тягового привода III класса по передаточному отношению.</p>	<p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-2.1.2</p>
		<p>Практическая работа 1. Принципиальная схема тягового привода I класса.</p> <p>Практическая работа 2 (6 часов). Силы, возникающие в приводе первого класса при работе тягового двигателя.</p> <p>Практическая работа 3 (6 часов). Вертикальная динамика привода I класса.</p>	<p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-2.1.2</p>
		<p>Самостоятельная работа (31 час). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу</p>	<p>ПК-2.1.2</p>
5	<p>Использование сцепного веса электрического подвижного состава</p>	<p>Лекция 25. Разгрузка движущих колесных пар. Понятие о коэффициенте использования сцепного веса локомотива. Коэффициент использования сцепного веса локомотива. Лекция 26. Коэффициент использования сцепного веса двухосного электровоза с опорно-осевым тяговым приводом.</p> <p>Лекция 27. Применение метода внешних сил при расчете использования сцепного веса локомотива.</p> <p>Лекция 28. Коэффициент использования сцепного веса электровоза с несочлененными тележками.</p> <p>Лекция 29. Электровоз с сочлененными</p>	<p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-2.1.2</p>

		тележками и его коэффициент использования сцепного веса. Разгрузка движущих колесных пар и коэффициент использования сцепного веса локомотивов со статически неопределимой системой рессорного подвешивания Лекция 30. Коэффициент использования сцепного веса электровоза с наклонными тягами. Боксование движущих колесных пар ЭПС.	ПК-2.1.2 ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа (31 час). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-2.1.2
6	Общие сведения о конструкциях механической части электроподвижного состава	Лекция 31. Устройство и классификация конструкций механической части электроподвижного состава.	ПК-4.1.3
		Лекция 32. Понятие об осевых формулах. Состав. Основные узлы механической части электроподвижного состава.	ПК-4.1.3
		Лекция 33. Типы кузовов. Главные рамы локомотивов.	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа (12 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3
7	Тележки электроподвижного состава	Лекция 34. Устройство тележек. Типы рам тележек.	ПК-4.1.3
		Лекция 35. Устройства связей между рамой тележки и рамой кузова. Устройства связей между колесными парами и рамой тележки.	ПК-4.1.3
		Лекция 36. Устройство тягового привода. Тормозные устройства	ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 6 (3 часа). Исследование нормального напряжения по сечению шкворневой балки.	ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 7 (3 часа). Исследование положения центра изгиба шкворневой балки незамкнутого профиля.	ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 8 (3 часа). Исследование боковины рамы тележки как статически неопределимой системы.	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа (12 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3
8	Рессорное подвешивание электроподвижного состава	Лекция 37. Принципы разделения масс. Листовые рессоры. Пружины.	ПК-4.1.3
		Лекция 38. Пневморессоры, особенности их работы. Гасители колебаний.	ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 9 (4 часа). Исследование параметров упругого подвешивания в виде витых цилиндрических упругих элементов в первичном подвешивании подвижного состава.	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа (12 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3

9	Буксовые узлы электроподвижного состава	Лекция 39. Классификация буксовых узлов. Устройство буксового узла.	ПК-4.1.3	
		Лекция 40. Преимущества и недостатки конструкций буксовых узлов	ПК-4.1.3	
		Самостоятельная работа (11 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3	
10	Колесные пары электроподвижного состава	Лекция 41. Типы колесных пар. Классификация колесных пар.	ПК-4.1.3	
		Лекция 42. Конструктивное исполнение колесных пар.	ПК-4.1.3	
		Лабораторная работа 10 (3 часа). Исследование деформации оси колесной пары с измерение углов закручивания.	ПК-4.1.3	
		Самостоятельная работа (11 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3	
11	Сцепное (автосцепное) оборудование электроподвижного состава	Лекция 43. Классификация автосцепных устройств, устройство автосцепки СА-3 и СА-3м.	ПК-4.1.3	
		Лекция 44. Сцепные устройства нежесткого, жесткого и полужесткого типа. Поглощающие аппараты.	ПК-4.1.3	
		Самостоятельная работа (11 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3	
12	Основы расчётов деталей механической части	Лекция 45. Расчет нагрузок несущих деталей механической части электроподвижного состава.	ПК-4.1.3	
		Лекция 46. Методы расчетов на усталостную прочность	ПК-4.1.3	
		Практическая работа 4. Расчетная схема рамы тележки. Характеристики опасного сечения.	ПК-4.1.3	
		Практическая работа 5. Весовая нагрузка рамы тележки. Напряжения в опасном сечении от весовой нагрузки.	ПК-4.1.3	
		Практическая работа 6. Силы, действующие на раму тележки при движении в кривой. Напряжения в опасном сечении рамы при движении в кривой.	ПК-4.1.3	
		Практическая работа 7. Силы, действующие на раму тележки при работе двигателей в тяговом режиме. Напряжения в опасном сечении рамы от системы сил, действующих в тяговом режиме.	ПК-4.1.3	
		Практическая работа 8. Кососимметричная нагрузка рамы тележки.	ПК-4.1.3	
		Практическая работа 9. Напряжения в опасном сечении рамы тележки от вертикальной динамической нагрузки. Запас прочности в опасном сечении при наиболее неблагоприятных сочетаниях нагрузок. Практическая работа 10. Напряжение от условной статической нагрузки. Приведенное амплитудное напряжение расчетного цикла.	ПК-4.1.3	
				ПК-4.1.3
				ПК-4.1.3

		Практическая работа 11. Оценка усталостной прочности рамы тележки.	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа (11 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Рессорное подвешивание	Лекция 1. Назначение рессорного подвешивания и его основные элементы. Основные параметры рессорного подвешивания. Жесткость рессорного подвешивания и его прогиб. Действительные и эквивалентные точки подвешивания. Эквивалентная жесткость систем. Эквивалентная жесткость систем рессорного подвешивания локомотивов. Эквивалентная жесткость систем. Общий случай. Центр упругости рессорного подвешивания.	ПК-2.1.2
		Лабораторная работа 1 (1 час). Влияние рессорного подвешивания на вертикальную динамику экипажа.	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа (36 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу.	ПК-2.1.2
2	Колебания электрического подвижного состава	Лекция 2. Виды колебаний и их взаимосвязь. Возбудители колебаний. Свободные вертикальные колебания экипажа с одноярусным рессорным подвешиванием. Вынужденные вертикальные колебания экипажа с одноярусным рессорным подвешиванием. Резонанс колебаний. Свободные вертикальные колебания системы с двумя степенями свободы. Главные и парциальные частоты колебаний экипажа с двухъярусным рессорным подвешиванием. Лекция 3. Свободные колебания виляния. Извилистое движение колесных пар и боковая качка экипажа. Гашение колебаний. Типы гасителей колебаний, применяемых на отечественном ЭПС. Выбор величины установившейся амплитуды колебаний в резонансном режиме. Увеличение амплитуды вертикальных колебаний за один период в резонансном режиме под действием периодической возмущающей силы. Уменьшение амплитуды колебаний под действием силы сопротивления за один период при работе в резонансном режиме. Основное условие обеспечения устойчивого колебательного процесса в режиме резонанса. Коэффициент	ПК-2.1.2 ПК-2.1.2

		сопротивления гидравлического гасителя колебаний.	
		Самостоятельная работа (37 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу	ПК-2.1.2
3	Движение электрического подвижного состава кривых	Лекция 4. Общие положения. Основные параметры колесной пары и рельсового пути, определяющие их взаимное расположение. Основные факторы, затрудняющие движение экипажа в кривой, и способы их устранения. Изображение положения экипажа в кривой. Максимальная база экипажа. Положения экипажа при его движении в кривой. Понятие о центре поворота экипажа при его движении по кривой. Эллиптический способ исследования статического вписывания ЭПС в кривую. Определение направляющего усилия, действующего на набегающую колесную пару. Определение скорости начала хордового положения экипажа. Определение максимальной скорости наибольшего перекоса. Сила, действующая на заднюю колесную пару при наибольшем перекосе. Безопасность движения экипажа в кривой. «Всползание» направляющего колеса на поверхность головки внешнего рельса. Уравнение вертикального равновесия колеса под действием приложенных сил. Сход экипажа с рельсов из-за бокового отжатия внешнего рельса. Опрокидывание экипажей в кривых.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 2 (1 час). Определение скорости начала опрокидывания экипажа при движении в кривой.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3
		Лабораторная работа (1 час). Определение скорости схода экипажа с рельсов из-за бокового отжатия внешнего рельса.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 4 (0,5 часа). Определение скорости схода экипажа с рельсов вследствие всползания гребня бандажа набегающего колеса на поверхность головки внешнего рельса.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 5 (0,5 часа). Определение скорости начала хордового положения экипажа в кривой.	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа (37 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3
4	Динамика тягового привода электрического подвижного состава	Лекция 5. Общие сведения о тяговом приводе. Силы, возникающие в приводе 1 класса при работе тягового двигателя. Динамика привода 1 класса. Силы, возникающие при работе тягового привода II класса. Динамика тягового привода II класса без учета вертикального перемещения поддрессоренных масс тележки.	ПК-2.1.2

		<p>Лекция 6. Динамика тягового привода II класса с учетом вертикальных перемещений рамы тележки. Силы, возникающие при работе тягового привода III класса. Передаточное число и передаточное отношение тягового привода. Степень совершенства тягового привода III класса по передаточному отношению.</p>	ПК-2.1.2
		<p>Практическая работа 1 (1 час). Принципиальная схема тягового привода I класса.</p> <p>Практическая работа 2 (1,5 часа). Силы, возникающие в приводе первого класса при работе тягового двигателя.</p> <p>Практическая работа 3 (1,5 часа). Вертикальная динамика привода I класса.</p>	ПК-2.1.2 ПК-2.1.2 ПК-2.1.2
		<p>Самостоятельная работа (37 час). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу</p>	ПК-2.1.2
5	Использование сцепного веса электрического подвижного состава	<p>Лекция 7. Разгрузка движущих колесных пар. Понятие о коэффициенте использования сцепного веса локомотива. Коэффициент использования сцепного веса локомотива. Коэффициент использования сцепного веса двухосного электровоза с опорно-осевым тяговым приводом. Применение метода внешних сил при расчете использования сцепного веса локомотива.</p> <p>Лекция 8. Коэффициент использования сцепного веса электровоза с несочлененными тележками. Электровоз с сочлененными тележками и его коэффициент использования сцепного веса. Разгрузка движущих колесных пар и коэффициент использования сцепного веса локомотивов со статически неопределимой системой рессорного подвешивания. Коэффициент использования сцепного веса электровоза с наклонными тягами. Боксование движущих колесных пар ЭПС.</p>	ПК-2.1.2 ПК-2.1.2
		<p>Самостоятельная работа (37 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу</p>	ПК-2.1.2
6	Общие сведения о конструкциях механической части электроподвижного состава	<p>Лекция 9 (1 час). Устройство и классификация конструкций механической части электроподвижного состава. Понятие об осевых формулах. Основные узлы механической части электроподвижного состава. Типы кузовов. Главные рамы локомотивов.</p>	ПК-4.1.3
		<p>Самостоятельная работа (22 часа). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу</p>	ПК-4.1.3
7	Тележки электроподвижного состава	<p>Лекция 9 (1 час). Устройство тележек. Типы рам тележек. Устройства связей между рамой тележки и рамой кузова. Устройства связей между колесными парами и рамой тележки. Устройство</p>	ПК-4.1.3

		тягового привода. Тормозные устройства	
		Лабораторная работа 6 (0,5 часа). Исследование нормального напряжения по сечению шкворневой балки.	ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 7 (0,5 часа). Исследование положения центра изгиба шкворневой балки незамкнутого профиля.	ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 8 (1 час). Исследование боковины рамы тележки как статистически неопределимой системы.	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа (22 часа). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3
8	Рессорное подвешивание электроподвижного состава	Лекция 10 (1 час). Принципы разделения масс. Листовые рессоры. Пружины. Пневморессоры, особенности их работы. Гасители колебаний.	ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 9 (1 час). Исследование параметров упругого подвешивания в виде витых цилиндрических упругих элементов в первичном подвешивании подвижного состава.	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа (22 часа). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3
9	Буксовые узлы электроподвижного состава	Лекция 10 (1 час). Классификация буксовых узлов. Устройство буксового узла. Преимущества и недостатки конструкций буксовых узлов	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа (22 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3
10	Колесные пары электроподвижного состава	Лекция 11 (1 час). Типы колесных пар. Классификация колесных пар. Конструктивное исполнение колесных пар.	ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 10 (1 час). Исследование деформации оси колесной пары с измерение углов закручивания.	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа (22 часа). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3
11	Сцепное (автосцепное) оборудование электроподвижного состава	Лекция 11 (1 час). Классификация автосцепных устройств, устройство автосцепки СА-3 и СА-3м. Сцепные устройства нежесткого, жесткого и полужесткого типа. Поглощающие аппараты.	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа (22 часа). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3
12	Основы расчётов деталей механической части	Лекция 12. Расчет нагрузок несущих деталей механической части электроподвижного состава. Методы расчетов на усталостную прочность	ПК-4.1.3
		Практическая работа 4 (0,5 часа). Расчетная схема рамы тележки. Характеристики опасного	ПК-4.1.3

	сечения. Практическая работа 5 (0,5 часа). Весовая нагрузка рамы тележки. Напряжения в опасном сечении от весовой нагрузки.	ПК-4.1.3
	Практическая работа 6 (0,5 часа). Силы, действующие на раму тележки при движении в кривой. Напряжения в опасном сечении рамы при движении в кривой.	ПК-4.1.3
	Практическая работа 7 (0,5 часа). Силы, действующие на раму тележки при работе двигателей в тяговом режиме. Напряжения в опасном сечении рамы от системы сил, действующих в тяговом режиме.	ПК-4.1.3
	Практическая работа 8 (0,5 часа). Кососимметричная нагрузка рамы тележки.	ПК-4.1.3
	Практическая работа 9 (0,5 часа). Напряжения в опасном сечении рамы тележки от вертикальной динамической нагрузки. Запас прочности в опасном сечении при наиболее неблагоприятных сочетаниях нагрузок.	ПК-4.1.3
	Практическая работа 10 (0,5 часа). Напряжение от условной статической нагрузки. Приведенное амплитудное напряжение расчетного цикла.	ПК-4.1.3
	Практическая работа 11 (0,5 часа). Оценка усталостной прочности рамы тележки.	ПК-4.1.3
	Самостоятельная работа (23 часа). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5. Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.1.3

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий
Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Рессорное подвешивание	8		4	20	32
2	Колебания электрического подвижного состава	14			18	32
3	Движение электрического подвижного состава кривых	10		12	18	40
4	Динамика тягового привода электрического подвижного состава	16	14		31	61
5	Использование сцепного веса электрического подвижного состава	12			31	43
6	Общие сведения о конструкциях механической части электроподвижного состава	6			12	18
7	Тележки электроподвижного состава	6		9	12	27
8	Рессорное подвешивание электроподвижного состава	4		4	12	20

9	Буксовые узлы электроподвижного состава	4			11	15
10	Колесные пары электроподвижного состава	4		3	11	18
11	Сцепное (автосцепное) оборудование электроподвижного состава	4			11	15
12	Основы расчётов деталей механической части	4	16		11	31
	Итого	92	30	32	198	352
Контроль						44
Всего (общая трудоемкость, час.)						396

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Рессорное подвешивание	2		1	36	39
2	Колебания электрического подвижного состава	4			37	41
3	Движение электрического подвижного состава кривых	2		3	37	42
4	Динамика тягового привода электрического подвижного состава	4	4		37	45
5	Использование сцепного веса электрического подвижного состава	4			37	41
6	Общие сведения о конструкциях механической части электроподвижного состава	1			22	23
7	Тележки электроподвижного состава	1		2	22	25
8	Рессорное подвешивание электроподвижного состава	1		1	22	24
9	Буксовые узлы электроподвижного состава	1			22	23
10	Колесные пары электроподвижного состава	1		1	22	24
11	Сцепное (автосцепное) оборудование электроподвижного состава	1			22	23
12	Основы расчётов деталей механической части	2	4		23	29
	Итого	24	8	8	339	379
Контроль						17
Всего (общая трудоемкость, час.)						396

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

Оценочные средства 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 средства по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры 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.

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 Касперского.
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической

библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> - Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> - Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: свободный.

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

Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Бирюков И.В., Беляев А.И., Рыбников Е.К. Тяговые передачи электроподвижного состава железных дорог. М. Транспорт. 1986 – 256 с.;

2. Вершинский С.В., Данилов В.Н. Динамика вагона. Учебник для ВУЗов железнодорожного транспорта. Транспорт. 1991. – 360 с.;

3. Бирюков И.В., Савоськин А.Н., Бурчак Г.П. Механическая часть тягового подвижного состава. Учебник для ВУЗов железнодорожного транспорта. Транспорт. 1992. – 440 с.

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

➔ Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: <https://my.pgups.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;

➔ Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> - Режим доступа: для авториз. пользователей;

➔ Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/> - Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,

профессор

«25» апреля 2023 г.

_____ А.М. Евстафьев