

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.2 «МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА»**

для направления подготовки  
*13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»*

по профилю  
*«Электрический транспорт»*

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Электрическая тяга»

Протокол № 6 от «13» января 2025 г.

Заведующий кафедрой  
«Электрическая тяга»  
«13» января 2025 г.

\_\_\_\_\_

*А.М. Евстафьев*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
«13» января 2025 г.

\_\_\_\_\_

*А.Е. Цаплин*

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Механическая часть электрического транспорта» (Б1.В.2) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 28 февраля 2018 г., приказ Минобрнауки России № 144, с учетом с учетом требований работодателя ГУП «Петербургский метрополитен» к выпускнику бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрический транспорт».

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков по выполнению технического задания на разработку системы электропривода; по выполнению комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода; по разработке простых узлов, блоков системы электропривода.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- уметь выполнять необходимые расчеты для оформления технического задания на разработку проекта системы электропривода;
- иметь навыки изучения материалов для составления технического задания на разработку проекта системы электропривода;
- знать методики выполнения расчетов для эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода;
- уметь выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода;
- знать требования нормативных документов к устройству простых узлов, блоков системы электропривода;
- знать типовые проектные решения по простым узлам, блокам системы электропривода, аналогичным подлежащим разработке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе 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 (модулю)
<i>ПК-2 Выполнение технического задания на разработку системы электропривода</i>	
<i>ПК-2.2.3 Умеет выполнять необходимые расчеты для оформления технического задания на разработку проекта системы электропривода</i>	<i>Обучающийся умеет:</i> <i>- выполнять необходимые расчеты для оформления технического задания на разработку проекта системы механической части электропривода</i>
<i>ПК-2.3.1 Имеет навыки изучения материалов для составления технического задания на разработку проекта системы электропривода</i>	<i>Обучающийся владеет:</i> <i>- навыками изучения материалов для составления технического задания на разработку проекта системы механической части электропривода</i>
<i>ПК-3 Выполнение комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода</i>	

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<i>ПК-3.1.2 Знает методики выполнения расчетов для эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода</i>	<i>Обучающийся знает:</i> - методики расчета колебаний электрического подвижного состава; - методики определения положения экипажа при движении в кривой; - методики определения сил, действующих на экипаж при его движении в кривой; - методики расчета динамики тягового электропривода; - методики расчета сцепного веса электрического подвижного состава.
<i>ПК-3.2.3 Умеет выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода</i>	<i>Обучающийся умеет:</i> - выполнять расчеты параметров элементов системы механической части электропривода; - выполнять расчёты колебаний электрического подвижного состава; - выполнять расчёты параметров колебаний электрического подвижного состава; - выполнять расчёты сцепного веса электрического подвижного состава; - выполнять построение графических зависимостей сил, действующих в системе механической части электропривода .
<b>ПК-4 Разработка простых узлов, блоков системы электропривода</b>	
<i>ПК-4.1.2 Знает требования нормативных документов к устройству простых узлов, блоков системы электропривода</i>	<i>Обучающийся знает:</i> - требования нормативных документов к устройству простых узлов, блоков системы механической части электропривода
<i>ПК-4.1.5 Знает типовые проектные решения по простым узлам, блокам системы электропривода, аналогичным подлежащим разработке</i>	<i>Обучающийся знает:</i> - типовые проектные решения по простым узлам, блокам системы электропривода, аналогичным подлежащим разработке

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

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

### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
Контактная работа (по видам учебных занятий)	80
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	16

Вид учебной работы	Всего часов
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	100
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	216 / 6

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	20
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	192
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	216 / 6

Примечание: «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	<b>Рессорное подвешивание.</b>	<b>Лекция 1.</b> Назначение рессорного подвешивания и его основные элементы. Основные параметры рессорного подвешивания. Жесткость рессорного подвешивания и его прогиб. Действительные и эквивалентные точки подвешивания.	ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5
		<b>Лекция 2.</b> Эквивалентная жесткость систем. Эквивалентная жесткость систем рессорного подвешивания локомотивов.	ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5
		<b>Лекция 3.</b> Центр упругости рессорного подвешивания.	ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5
		<b>Лабораторная работа 1 (4 часа).</b> Влияние рессорного подвешивания на вертикальную динамику экипажа.	ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5
		<b>Самостоятельная работа (20 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.	ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5
2	<b>Колебания электрического подвижного состава.</b>	<b>Лекция 4.</b> Виды колебаний и их взаимосвязь. Возбудители колебаний. Свободные вертикальные колебания экипажа с одноярусным рессорным подвешиванием. Вынужденные	ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>вертикальные колебания экипажа с одноярусным рессорным подвешиванием. Резонанс колебаний.</p> <p><b>Лекция 5.</b> Свободные вертикальные колебания системы с двумя степенями свободы. Главные и парциальные частоты колебаний экипажа с двухъярусным рессорным подвешиванием. Свободные колебания виляния</p> <p><b>Лекция 6.</b> 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. Основное условие обеспечения устойчивого колебательного процесса в режиме резонанса. Коэффициент сопротивления гидравлического гасителя колебаний.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
		<p><b>Самостоятельная работа (20 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
3	Движение электрического подвижного состава в кривых.	<p><b>Лекция 7.</b> 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.</p> <p><b>Лекция 8.</b> Эллиптический способ исследования. Определение направляющего усилия, действующего на набегающую колесную пару. Определение скорости начала хордового положения экипажа. Определение максимальной скорости наибольшего перекаса.</p> <p><b>Лекция 9.</b> Сила, действующая на заднюю колесную пару при наибольшем перекасе. 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.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
		<p><b>Лабораторная работа 2 (3 часа).</b> Определение скорости начала</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3,</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>опрокидывания экипажа при движении в кривой.</p> <p><b>Лабораторная работа 3 (3 часа).</b> Определение скорости схода экипажа с рельсов из-за бокового отжатия внешнего рельса.</p> <p><b>Лабораторная работа 4 (3 часа).</b> Определение скорости схода экипажа с рельсов вследствие всползания гребня бандажа набегающего колеса на поверхность головки внешнего рельса.</p> <p><b>Лабораторная работа 5 (3 часа).</b> Определение скорости начала хордового положения экипажа в кривой.</p>	<p><i>ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
		<p><b>Самостоятельная работа (20 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
4	Динамика тягового привода электрического подвижного состава.	<p><b>Лекция 10.</b> Общие сведения о тяговом приводе. Силы, возникающие в приводе I класса при работе тягового двигателя.</p> <p><b>Лекция 11.</b> Динамика привода I класса. Силы, возникающие при работе тягового привода II класса.</p> <p><b>Лекция 12.</b> Динамика тягового привода II класса без учета вертикального перемещения подрессоренных масс тележки. Динамика тягового привода II класса с учетом вертикальных перемещений рамы тележки.</p> <p><b>Лекция 13.</b> Силы, возникающие при работе тягового привода III класса. Передаточное число и передаточное отношение тягового привода. Степень совершенства тягового привода II класса по передаточному отношению.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
		<p><b>Практическая работа 1 (4 часа).</b> Принципиальная схема тягового привода I класса.</p> <p><b>Практическая работа 2 (14 часов).</b> Силы, возникающие в приводе первого класса при работе тягового двигателя.</p> <p><b>Практическая работа 3 (14 часов).</b> Вертикальная динамика привода I класса.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
		<p><b>Самостоятельная работа (20 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
5	Использование сцепного веса электрического подвижного состава.	<p><b>Лекция 14.</b> Разгрузка движущих колесных пар. Понятие о коэффициенте использования сцепного веса локомотива. Коэффициент использования сцепного веса локомотива. Коэффициент использования</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		сцепного веса двухосного электровоза с опорно-осевым тяговым приводом. <b>Лекция 15.</b> Применение метода внешних сил при расчете использования сцепного веса локомотива. Коэффициент использования сцепного веса электровоза с несочлененными тележками. Электровоз с сочлененными тележками и его коэффициент использования сцепного веса. <b>Лекция 16.</b> 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.	<i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i>  <i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i>
		<b>Самостоятельная работа (20 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу	<i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i>

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<b>1</b>	<b>Рессорное подвешивание.</b>	<b>Лекция 1 (1 час).</b> 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.	<i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i>
		<b>Лабораторная работа 1 (1 час).</b> Влияние рессорного подвешивания на вертикальную динамику экипажа.	<i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i>
		<b>Самостоятельная работа (40 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.	<i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i>
<b>2</b>	<b>Колебания электрического подвижного состава.</b>	<b>Лекция 2 (1 час).</b> 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	<i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i>



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>парциальные частоты колебаний экипажа с двухъярусным рессорным подвешиванием.</p> <p><b>Лекция 3 (1 час).</b> 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 сопротивления гидравлического гасителя колебаний.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
		<p><b>Самостоятельная работа (38 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
3	<p><b>Движение электрического подвижного состава в кривых.</b></p>	<p><b>Лекция 4 (1 час).</b> 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 набегавшую 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.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p><b>Лабораторная работа 2 (1 час).</b> Определение скорости начала опрокидывания экипажа при движении в кривой.</p> <p><b>Лабораторная работа 3 (1 час).</b> Определение скорости схода экипажа с рельсов из-за бокового отжатия внешнего рельса.</p> <p><b>Лабораторная работа 4 (0,5 часа).</b> Определение скорости схода экипажа с рельсов вследствие всползания гребня бандажа набегающего колеса на поверхность головки внешнего рельса.</p> <p><b>Лабораторная работа 5 (0,5 часа).</b> Определение скорости начала хордового положения экипажа в кривой.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
		<p><b>Самостоятельная работа (38 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
4	Динамика тягового привода электрического подвижного состава.	<p><b>Лекция 5 (1 час).</b> Общие сведения о тяговом приводе. Силы, возникающие в приводе I класса при работе тягового двигателя. Динамика привода I класса. Силы, возникающие при работе тягового привода II класса. Динамика тягового привода II класса без учета вертикального перемещения подрессоренных масс тележки.</p> <p><b>Лекция 6 (1 час).</b> 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 II класса по передаточному отношению.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
		<p><b>Практическая работа 1 (2 час).</b> Принципиальная схема тягового привода I класса.</p> <p><b>Практическая работа 2 (3 часа).</b> Силы, возникающие в приводе первого класса при работе тягового двигателя.</p> <p><b>Практическая работа 3 (3 часа).</b> Вертикальная динамика привода I класса.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
		<p><b>Самостоятельная работа (38 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>
5	Использование сцепного веса электрического подвижного	<p><b>Лекция 7 (1 час).</b> Разгрузка движущих колесных пар. Понятие о коэффициенте использования сцепного веса локомотива. Коэффициент использования сцепного веса</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	<b>состава.</b>	<p>локомотива. Коэффициент использования сцепного веса двухосного электровоза с опорно-осевым тяговым приводом. Применение метода внешних сил при расчете использования сцепного веса локомотива.</p> <p><b>Лекция 8 (1 час).</b> 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> <p><b>Самостоятельная работа (38 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу</p>	<p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p> <p><i>ПК-2.2.3, ПК-2.3.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.3, ПК-4.1.2, ПК-4.1.5</i></p>

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Рессорное подвешивание.	6		4	20	30
2	Колебания электрического подвижного состава.	6			20	26
3	Движение электрического подвижного состава в кривых.	6		12	20	38
4	Динамика тягового привода электрического подвижного состава.	8	32		20	60
5	Использование сцепного веса электрического подвижного состава.	6			20	26
	<b>Итого</b>	32	32	16	100	180
<b>Контроль</b>						36
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						216

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Рессорное подвешивание.	1		1	40	42
2	Колебания электрического подвижного состава.	2			38	40
3	Движение электрического подвижного состава в кривых.	1		3	38	42
4	Динамика тягового привода электрического подвижного	2	8		38	48

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	состава.					
5	Использование сцепного веса электрического подвижного состава.	2			38	40
	<b>Итого</b>	8	8	4	192	212
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						216

## **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 образовательной программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, 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:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- 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 («Айбуке»). – 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 и электронных 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: [my.pgups.ru](http://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: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы, профессор  
13 января 2025 г.

А.М. Евстафьев