

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

Кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
Б1.В.06 «ТЕОРИЯ И КОНСТРУКЦИЯ ЛОКОМОТИВОВ»  
для специальности  
23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»  
по специализации  
«Локомотивы»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство»  
Протокол № 10 от 20 апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой  
«Локомотивы и локомотивное хозяйство»  
20 апреля 2021 г.



Д.Н. Курилкин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП  
20 апреля 2021 г.



Д.Н. Курилкин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Теория и конструкция локомотивов» (Б1.В.06) (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 2018 г., приказ Минобрнауки России № 215, с учетом профессионального 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 17.038 «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 23 декабря 2016 года №829Н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 января 2017 года, регистрационный №45276).

Целью изучения дисциплины является углубленное изучение студентами общих характеристик и свойств локомотивов, особенностей условий работы, показателей качества хода, прочности и жесткости несущих узлов подвижного состава и методов их определения с учетом всех видов нагрузок, возникающих в эксплуатации, методов анализа и расчета конструкций и узлов экипажной части и вспомогательного оборудования локомотивов.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- овладения студентами современными средствами и методами моделирования динамики подвижного состава;
- освоение студентами методов расчета сил, действующих на подвижной состав при движении в кривых различного радиуса с различными скоростями;
- изучение критериев безопасности и допускаемые скорости при движении локомотива в прямых и кривых участках пути;
- приобретение студентами знаний конструктивных параметров и энергетических показателей вспомогательного оборудования тепловозов, знаний устройства, параметров и показателей работы экипажной части локомотивов;
- освоение студентами методов решения уравнений, описывающих рабочие процессы узлов и агрегатов локомотивов.

## 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.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков.

- ПК-4.3.1 Имеет навыки обучения работников локомотивных бригад устройству локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Организация выполнения работ на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов	
<p>ПК-2.1.2 Знает конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава.</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию главной рамы тепловоза и основных её узлов;</li> <li>- конструкцию тележек тепловозов различных серий;</li> <li>- устройство автосцепных устройств тягового подвижного состава и их номинальные и допускаемые размеры;</li> <li>- конструкцию опорно-возвращающих устройств и их особенности на различных сериях локомотивов;</li> <li>- конструкцию рессорного подвешиванию, расчет параметров жесткости и показатели работы рессорного подвешивания;</li> <li>- устройство колесной пары и особенности извилистого движения локомотива в рельсовой колее;</li> <li>- конструкцию буксового узла, особенности конструкции на различных сериях тягового подвижного состава;</li> <li>- способы подвешивания тяговых электродвигателей и редукторов;</li> <li>- конструкцию топливной системы низкого давления тепловоза и её отдельных узлов;</li> <li>- устройство водяной системы тепловоза и её отдельных элементов;</li> <li>- конструкцию масляной системы тепловоза и её отдельных узлов;</li> <li>- конструкцию системы воздухообеспечения тепловоза и её отдельных элементов;</li> <li>- устройство песочной системы тепловоза и её отдельных узлов;</li> <li>- конструкцию и работу привода вспомогательного оборудования тепловоза.</li> </ul>
ПК-4: Проведение технических и практических занятий с работниками локомотивных бригад	
<p>ПК-4.1.3 Знает устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности, в том числе в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей;</p> <p>ПК-4.3.1 Имеет навыки</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструктивные особенности экипажной части эксплуатируемых и новых серий тягового подвижного состава;</li> <li>- основные неисправности экипажной части локомотива, возникающие при его эксплуатации;</li> <li>- особенности прохождения локомотива по рельсовой колее в прямых и кривых участках;</li> <li>- конструктивные особенности и принцип действия вспомогательных систем эксплуатируемых и новых серий тягового подвижного состава;</li> <li>- основные неисправности вспомогательных систем локомотива и их узлов, возникающие при его эксплуатации.</li> </ul>

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
обучения работников локомотивных бригад устройству локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий.	Обучающийся имеет навыки: - обучения работников локомотивных бригад устройству экипажной части локомотива и его отдельных узлов; - обучения работников локомотивных бригад устройству и работе вспомогательного оборудования тепловозов и его отдельных узлов.
<b>ПК-5: Проведение технических занятий с работниками локомотивных бригад по изучению тормозного оборудования и устройств безопасности, установленных на локомотивах</b>	
ПК-5.1.3 Знает пневматические и электрические схемы, работу узлов и агрегатов локомотивов (МВПС) в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей и порядок управления автотормозами.	Обучающийся знает: - конструкцию и работу песочной системы тепловоза; - конструкцию и работу воздухообеспечения тепловоза.

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

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

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

Для очной формы обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>	
		<b>5</b>	<b>6</b>
Контактная работа (по видам учебных занятий)	122	80	42
В том числе:			
– лекции (Л)	46	32	14
– практические занятия (ПЗ)	46	32	14
– лабораторные работы (ЛР)	30	16	14
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	126	64	62
Контроль	40	36	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, З, КП, КР	Э, КП	З, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	180/5	108/3

Для заочной формы обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Курс</b>
		<b>4</b>
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32	32
В том числе:		
– лекции (Л)	12	12
– практические занятия (ПЗ)	12	12

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
– лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	243	243
Контроль	13	13
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, З, КП, КР	Э, З, КП, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	288/8

*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
<b>1 модуль (5 семестр)</b>			
1	Общие сведения об экипажной части локомотивов	<b>Лекция 1.</b> Назначение, классификация, основные узлы экипажной части локомотивов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 1.</b> Общее устройство экипажной части различных локомотивов. Компонентные схемы локомотивов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
2	Устройство тележек, кузовов, автосцепных устройств и опорно-возвращающих устройств локомотивов	<b>Практическое занятие 2.</b> Назначение, классификация, основные узлы кузовов локомотивов. Конструкция главной рамы тепловоза. <b>Практическое занятие 3.</b> Назначение, классификация, основные узлы тележек локомотивов. Конструкция рамы тележки. Устройство автосцепных устройств локомотивов. <b>Практическое занятие 4.</b> Узлы соединения кузова и тележки: назначение и классификация, анализ различных конструкций опорно-возвращающих и поперечных возвращающих устройств.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
3	Рессорное подвешивание локомотивов	<b>Практическое занятие 5.</b> Рессорное подвешивание тепловозов: назначение, классификация, параметры и показатели работы рессорного подвешивания. <b>Практическое занятие 6.</b> Конструкция и характеристики одноступенчатого (индивидуального, сбалансированного) и двухступенчатого рессорного подвешивания. Расчет параметров жесткости. <b>Практическое занятие 7.</b> Устройство и расчет гасителей колебаний различных	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		конструкций.	
		<b>Лабораторная работа № 1.</b> Расчет листовой рессоры локомотива. <b>Лабораторная работа № 2.</b> Расчет цилиндрической пружины локомотива.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
4	Колесные пары и их привод	<b>Практическое занятие 8.</b> Колесные пары локомотивов: назначение и классификация, особенности извилистого движения колесной пары в рельсовой колее. <b>Практическое занятие 9.</b> Буксовые узлы. Буксовые узлы с цилиндрическими и коническими подшипниками; с плоскими и цилиндрическими направляющими, с шарнирно-поводковыми механизмами. <b>Практическое занятие 10.</b> Виды подвешивания тяговых электродвигателей локомотивов и редукторов. Связь тягового двигателя и редуктора с колесной парой при различных типах подвешивания.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
5	Методика составления уравнений колебаний динамических моделей экипажа	<b>Лекция 2.</b> Виды колебаний локомотивов. Причины, вызывающие вынужденные колебания подвижного состава. <b>Лекция 3.</b> Принцип Даламбера. Составление уравнений вертикальных колебаний модели с одной степенью свободы при кинематическом и силовом возмущениях. <b>Лекция 4.</b> Решение дифференциального уравнения модели с одной степенью свободы.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 11.</b> Основы работы в программе блочного моделирования динамических процессов явлений.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
6	Свободные колебания наддресорного строения подвижного состава	<b>Лекция 5.</b> Математические модели и расчет свободных колебаний при одно- и двухступенчатых системах рессорного подвешивания. <b>Лекция 6.</b> Модель свободных колебаний системы экипаж-путь.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 12.</b> Моделирование свободных вертикальных колебаний экипажа с одной степенью свободы при	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		кинематическом возмущении.	
		<b>Лабораторная работа № 3.</b> Составление и решение дифференциальных уравнений свободных колебаний надрессорного строения локомотива (4 часа).	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета по ней.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
7	Вынужденные колебания надрессорного строения подвижного состава. Явление резонанса	<p><b>Лекция 7.</b> Дифференциальные уравнения вынужденных колебаний и способы их решения.</p> <p><b>Лекция 8.</b> Движение по периодически повторяющимся неровностям рельсового пути с учетом и без учета гасителей колебаний.</p> <p><b>Лекция 9.</b> Влияние основных параметров рессорного подвешивания на характер вынужденных колебаний. Явление резонанса.</p>	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<p><b>Практическое занятие 13.</b> Моделирование вынужденных вертикальных колебаний экипажа с одной степенью свободы при кинематическом возмущении.</p> <p><b>Практическое занятие 14.</b> Моделирование вынужденных вертикальных колебаний экипажа с двумя степенями свободы при кинематическом возмущении.</p>	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета по ней.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
8	Осевое изображение положения экипажа в кривой	<p><b>Лекция 10.</b> Основные факторы, затрудняющие движение экипажа в кривой, и способы их устранения. Уширение рельсовой колеи. Основные причины схода экипажа с рельсов.</p> <p><b>Лекция 11.</b> Изображение положения экипажа в кривой. Максимальная база экипажа и радиус заклинивания тележек локомотивов в рельсовой колес.</p> <p><b>Лекция 12.</b> Осевые положения экипажа в кривой при разных скоростях.</p> <p><b>Лекция 13.</b> Полнос поворота и полюсные расстояния тележек локомотивов.</p>	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 15.</b> Построение положения экипажа в кривой по методу круговой и параболической диаграмм.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение курсового проекта.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
9	Определение сил, действующих на колесные пары, и скоростей при разных положениях экипажа в кривой	<b>Лекция 14.</b> Определение направляющего усилия, действующего на набегающую колёсную пару. <b>Лекция 15.</b> Определение скорости начала хордового положения экипажа. <b>Лекция 16.</b> Определение максимальной скорости наибольшего перекаса. Сила, действующая на заднюю колесную пару при наибольшем перекасе.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 16.</b> Построение динамического паспорта экипажа локомотива.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Лабораторная работа № 4.</b> Определение скорости схода экипажа с рельсов вследствие выползания гребня бандажа набегающего колеса на поверхность головки внешнего рельса. <b>Лабораторная работа № 5.</b> Определение скорости начала опрокидывания экипажа при движении в кривой. <b>Лабораторная работа № 6.</b> Определение скорости схода экипажа с рельсов из-за бокового отжатия внешнего рельса (4 часа).	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним. Выполнение курсового проекта.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
<b>2 модуль (6 семестр)</b>			
10	Топливная система низкого давления тепловоза	<b>Лекция 1.</b> Назначение, классификация и устройство топливной системы низкого давления тепловоза. Конструкция основных узлов топливной системы низкого давления.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 1.</b> Расчет топливной системы низкого давления и его узлов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Лабораторная работа № 7. (4 часа)</b> Расчет топливной системы низкого давления тепловозного дизеля.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета по ней.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
11	Водяная система тепловоза	<b>Лекция 2.</b> Водяная система тепловоза: назначение и классификация, конструкция основных элементов. <b>Лекция 3.</b> Принципы расчета водяной системы и водовоздушных радиаторов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 2.</b> Основы расчета теплообмена и теплопередачи. <b>Практическое занятие 3.</b> Расчет водяной системы и теплообменников.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение курсовой работы.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
12	Масляная система тепловоза	<b>Лекция 4.</b> Масляная система тепловоза: назначение и классификация, конструкция основных элементов, принципы расчета системы и водомасляных теплообменников.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 4.</b> Расчет масляной системы тепловоза. <b>Практическое занятие 5.</b> Расчет фильтров грубой и тонкой очистки масла.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Лабораторная работа № 8. (6 часов)</b> Расчет масляной системы тепловозного дизеля.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета по ней. Выполнение курсовой работы.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
13	Системы воздухообеспечения тепловозных дизелей	<b>Лекция 5.</b> Система воздухообеспечения тепловозных дизелей: назначение и классификация, конструкция основных элементов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
		<b>Практическое занятие 6.</b> Основы расчета системы воздухообеспечения тепловозных дизелей.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Лабораторная работа № 9. (4 часа)</b> Расчет системы воздухообеспечения тепловоза.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета по ней. Выполнение курсовой работы.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
14	Песочная система тепловоза	<b>Лекция 6.</b> Песочная система тепловоза: назначение и принцип действия. Работа воздухообеспечителя и форсунки песочной системы тепловоза.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
15	Вспомогательное оборудование тепловозов и его привод.	<b>Лекция 6.</b> Назначение вспомогательного оборудования и его классификация. Варианты исполнения вспомогательного оборудования.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 7.</b> Привод вспомогательного оборудования локомотивов: классификация и требования; анализ конструкций и показателей работы различных типов приводов (механического, гидромеханического, гидравлического и электрического).	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<b>1 модуль (4 курс)</b>			
1	Общие сведения об экипажной части локомотивов	<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
2	Устройство тележек, кузовов, автосцепных устройств и опорно-возвращающих устройств локомотивов	<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
3	Рессорное подвешивание локомотивов	<b>Лабораторная работа № 1. (1 час)</b> Расчет листовой рессоры локомотива. <b>Лабораторная работа № 2. (1 час)</b> Расчет цилиндрической пружины локомотива.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
4	Колесные пары и их привод	<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
5	Методика составления уравнений колебаний динамических моделей экипажа	<b>Лекция 1. (1 час)</b> Виды колебаний локомотивов. Причины, вызывающие вынужденные колебания подвижного состава. <b>Лекция 2.</b> Принцип Даламбера. Составление уравнений вертикальных колебаний модели с одной степенью свободы при кинематическом и силовом возмущениях. Решение дифференциального уравнения модели с одной степенью свободы.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 1.</b> Основы работы в программе блочного моделирования динамических процессов явлений.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
6	Свободные колебания надрессорного строения подвижного состава	<b>Лекция 3.</b> Математические модели и расчет свободных колебаний при одно- и двухступенчатых системах рессорного подвешивания. Модель свободных колебаний системы экипаж-путь.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 2.</b> Моделирование свободных вертикальных колебаний экипажа	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		с одной степенью свободы при кинематическом возмущении.	ПК-4.3.1
		<b>Лабораторная работа № 3. (1 час)</b> Составление и решение дифференциальных уравнений свободных колебаний наддресорного строения локомотива.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета по ней.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
7	Вынужденные колебания наддресорного строения подвижного состава. Явление резонанса	<b>Лекция 4.</b> Дифференциальные уравнения вынужденных колебаний. Движение по периодически повторяющимся неровностям рельсового пути с учетом и без учета гасителей колебаний. Явление резонанса.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 3.</b> Моделирование вынужденных вертикальных колебаний экипажа с одной степенью свободы при кинематическом возмущении.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
8	Осевое изображение положения экипажа в кривой	<b>Лекция 5. (1 час)</b> Изображение положения экипажа в кривой. Осевые положения экипажа в кривой при разных скоростях. Полнос поворота и полюсные расстояния тележек локомотивов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 4.</b> Построение положения экипажа в кривой по методу круговой и параболической диаграмм.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение курсового проекта.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
9	Определение сил, действующих на колесные пары, и скоростей при разных положениях экипажа в кривой	<b>Лекция 6.</b> Определение направляющего усилия, действующего на набегающую колёсную пару. Определение скорости начала хордового положения экипажа.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 5.</b> Построение динамического паспорта экипажа локомотива.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Лабораторная работа № 4.</b> Определение скорости начала опрокидывания экипажа при движении в кривой.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета по ней. Выполнение курсового проекта.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
<b>2 модуль (4 курс)</b>			
10	Топливная система низкого давления	<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	тепловоза		ПК-4.3.1
11	Водяная система тепловоза	<b>Лекция 7.</b> Водяная система тепловоза: назначение и классификация, конструкция основных элементов. Принципы расчета водяной системы и водовоздушных радиаторов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Практическое занятие 6.</b> Расчет водяной системы и теплообменников.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение курсовой работы.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
12	Масляная система тепловоза	<b>Лабораторная работа № 5.</b> Расчет масляной системы тепловозного дизеля.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета по ней. Выполнение курсовой работы.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
13	Системы воздухообеспечения тепловозных дизелей	<b>Лабораторная работа № 6. (1 час)</b> Расчет системы воздухообеспечения тепловоза.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета по ней. Выполнение курсовой работы.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
14	Песочная система тепловоза	<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
15	Вспомогательное оборудование тепловозов и его привод.	<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
<b>1 модуль (5 семестр)</b>						
1.	Общие сведения об экипажной части локомотивов	2	2	0	4	8
2.	Устройство тележек, кузовов, автосцепных устройств и опорно-возвращающих устройств локомотивов	0	6	0	6	12
3.	Рессорное подвешивание	0	6	4	6	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	локомотивов					
4.	Колесные пары и их привод	0	6	0	8	14
5.	Методика составления уравнений колебаний динамических моделей экипажа	6	2	0	10	18
6.	Свободные колебания надрессорного строения подвижного состава	4	2	2	10	18
7.	Вынужденные колебания надрессорного строения подвижного состава. Явление резонанса	6	4	2	12	24
8.	Осевое изображение положения экипажа в кривой	8	2	0	10	20
9.	Определение сил, действующих на колесные пары, и скоростей при разных положениях экипажа в кривой	6	2	8	16	32
<b>2 модуль (6 семестр)</b>						
10.	Топливная система низкого давления тепловоза	2	2	4	8	16
11.	Водяная система тепловоза	4	4	0	14	22
12.	Масляная система тепловоза	2	4	6	8	20
13.	Системы воздухообеспечения тепловозных дизелей	2	2	4	6	14
14.	Песочная система тепловоза	2	0	0	4	6
15.	Вспомогательное оборудование тепловозов и его привод.	2	2	0	4	8
	<b>Итого</b>	46	46	30	126	248
<b>Контроль</b>						40
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						288

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
<b>1 модуль (4 курс)</b>						
1.	Общие сведения об экипажной части локомотивов	0	0	0	8	8
2.	Устройство тележек, кузовов, автосцепных устройств и опорно-возвращающих устройств локомотивов	0	0	0	12	12
3.	Рессорное подвешивание локомотивов	0	0	2	12	14
4.	Колесные пары и их привод	0	0	0	16	16
5.	Методика составления уравнений колебаний динамических моделей экипажа	3	2	0	20	25

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
<b>1 модуль (4 курс)</b>						
6.	Свободные колебания надрессорного строения подвижного состава	2	2	1	20	25
7.	Вынужденные колебания надрессорного строения подвижного состава. Явление резонанса	2	2	0	24	28
8.	Осевое изображение положения экипажа в кривой	1	2	0	20	23
9.	Определение сил, действующих на колесные пары, и скоростей при разных положениях экипажа в кривой	2	2	2	32	38
<b>2 модуль (4 курс)</b>						
10.	Топливная система низкого давления тепловоза	0	0	0	10	10
11.	Водяная система тепловоза	2	2	0	27	31
12.	Масляная система тепловоза	0	0	2	16	18
13.	Системы воздухообеспечения тепловозных дизелей	0	0	1	10	11
14.	Песочная система тепловоза	0	0	0	8	8
15.	Вспомогательное оборудование тепловозов и его привод.	0	0	0	8	8
	<b>Итого</b>	46	46	30	243	275
<b>Контроль</b>						13
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						288

#### **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;
- Scilab 6.1.0;
- Антивирус Касперский.

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](https://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 и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

- Курилкин, Д. Н. Основы механики, теория и конструкция локомотивов [Текст] : учебное пособие / Д. Н. Курилкин, М. Н. Панченко ; ФГБОУ ВО ПГУПС. – Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018. – 101 с. : ил. – Библиогр.: с. 100. – ISBN 978-5-7641-1142-1 : – Текст : непосредственный.
- Пойда, А.А. Тепловозы: механическое оборудование; устройство и ремонт



[Текст] : учеб. пособие / А. А. Пойда, Н. М. Хуторянский, В. Е. Кононов. – М. : Транспорт, 1988. – 320 с. : ил. – ISBN 5-277-00067-4.

– Расчет рессорного подвешивания и динамического вписывания тепловоза в кривую пути: метод. указания к изучению курса «Теория и конструкция локомотивов» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург : ПГУПС (Петербургский государственный университет путей сообщения), 2014. – 40 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/66379>. – Б. ц.

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,  
старший преподаватель  
14 апреля 2021 г.



М.Н. Панченко