

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
2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство»
Протокол № 10 от 20 апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой
«Локомотивы и локомотивное хозяйство»
20 апреля 2022 г.



Д.Н. Курилкин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
20 апреля 2022 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"> - конструкцию главной рамы тепловоза и основных её узлов; - конструкцию тележек тепловозов различных серий; - устройство автосцепных устройств тягового подвижного состава и их номинальные и допускаемые размеры; - конструкцию опорно-возвращающих устройств и их особенности на различных сериях локомотивов; - конструкцию рессорного подвешиванию, расчет параметров жесткости и показатели работы рессорного подвешивания; - устройство колесной пары и особенности извилистого движения локомотива в рельсовой колее; - конструкцию буксового узла, особенности конструкции на различных сериях тягового подвижного состава; - способы подвешивания тяговых электродвигателей и редукторов; - конструкцию топливной системы низкого давления тепловоза и её отдельных узлов; - устройство водяной системы тепловоза и её отдельных элементов; - конструкцию масляной системы тепловоза и её отдельных узлов; - конструкцию системы воздухообеспечения тепловоза и её отдельных элементов; - устройство песочной системы тепловоза и её отдельных узлов; - конструкцию и работу привода вспомогательного оборудования тепловоза. |
| 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"> - конструктивные особенности экипажной части эксплуатируемых и новых серий тягового подвижного состава; - основные неисправности экипажной части локомотива, возникающие при его эксплуатации; - особенности прохождения локомотива по рельсовой колее в прямых и кривых участках; - конструктивные особенности и принцип действия вспомогательных систем эксплуатируемых и новых серий тягового подвижного состава; - основные неисправности вспомогательных систем локомотива и их узлов, возникающие при его эксплуатации. |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|--|--|
| обучения работников локомотивных бригад устройству локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий. | Обучающийся имеет опыт деятельности (имеет <i>навыки</i>): - 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. |
| ПК-5: Проведение технических занятий с работниками локомотивных бригад по изучению тормозного оборудования и устройств безопасности, установленных на локомотивах | |
| 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

| Вид учебной работы | Всего часов | Модуль | |
|--|--------------|--------|-------|
| | | 1 | 2 |
| 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

| Вид учебной работы | Всего часов |
|--|-------------|
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 32 |
| В том числе: | |
| – лекции (Л) | 12 |
| – практические занятия (ПЗ) | 12 |

| Вид учебной работы | Всего часов |
|---|--------------|
| – лабораторные работы (ЛР) | 8 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 243 |
| Контроль | 13 |
| Форма контроля (промежуточной аттестации) | Э, З, КП, КР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 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 |
|-----------------|--|--|-----------------------------------|
| 1 модуль | | | |
| 1 | Общие сведения об экипажной части локомотивов | Лекция 1. Назначение, классификация, основные узлы экипажной части локомотивов. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Практическое занятие 1. Общее устройство экипажной части различных локомотивов. Компонентные схемы локомотивов. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Практическое занятие 2. Назначение, классификация, основные узлы кузовов локомотивов. Конструкция главной рамы тепловоза. Практическое занятие 3. Назначение, классификация, основные узлы тележек локомотивов. Конструкция рамы тележки. Устройство автосцепных устройств локомотивов. Практическое занятие 4. 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 |
| | | Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| 3 | Рессорное подвешивание локомотивов | Практическое занятие 5. Рессорное подвешивание тепловозов: назначение, классификация, параметры и показатели работы рессорного подвешивания. Практическое занятие 6. Конструкция и характеристики одноступенчатого (индивидуального, сбалансированного) и двухступенчатого рессорного подвешивания. Расчет параметров жесткости. Практическое занятие 7. 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. | |
| | | Лабораторная работа № 1. Расчет листовой рессоры локомотива. Лабораторная работа № 2. Расчет цилиндрической пружины локомотива. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Практическое занятие 8. Колесные пары локомотивов: назначение и классификация, особенности извилистого движения колесной пары в рельсовой колее. Практическое занятие 9. Буксовые узлы. Буксовые узлы с цилиндрическими и коническими подшипниками; с плоскими и цилиндрическими направляющими, с шарнирно-поводковыми механизмами. Практическое занятие 10. 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 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Лекция 2. Виды колебаний локомотивов. Причины, вызывающие вынужденные колебания подвижного состава. Лекция 3. Принцип Даламбера. Составление уравнений вертикальных колебаний модели с одной степенью свободы при кинематическом и силовом возмущениях. Лекция 4. Решение дифференциального уравнения модели с одной степенью свободы. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Практическое занятие 11. Основы работы в программе блочного моделирования динамических процессов явлений. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Лекция 5. Математические модели и расчет свободных колебаний при одно- и двухступенчатых системах рессорного подвешивания. Лекция 6. Модель свободных колебаний системы экипаж-путь. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Практическое занятие 12. 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. | |
| | | Лабораторная работа № 3. Составление и решение дифференциальных уравнений свободных колебаний надрессорного строения локомотива (4 часа). | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Лекция 7. Дифференциальные уравнения вынужденных колебаний и способы их решения. Лекция 8. Движение по периодически повторяющимся неровностям рельсового пути с учетом и без учета гасителей колебаний. Лекция 9. Влияние основных параметров рессорного подвешивания на характер вынужденных колебаний. Явление резонанса. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Практическое занятие 13. Моделирование вынужденных вертикальных колебаний экипажа с одной степенью свободы при кинематическом возмущении. Практическое занятие 14. Моделирование вынужденных вертикальных колебаний экипажа с двумя степенями свободы при кинематическом возмущении. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Лекция 10. Основные факторы, затрудняющие движение экипажа в кривой, и способы их устранения. Уширение рельсовой колеи. Основные причины схода экипажа с рельсов. Лекция 11. Изображение положения экипажа в кривой. Максимальная база экипажа и радиус заклинивания тележек локомотивов в рельсовой колес. Лекция 12. Осевые положения экипажа в кривой при разных скоростях. Лекция 13. Полнос поворота и полюсные расстояния тележек локомотивов. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Практическое занятие 15. Построение положения экипажа в кривой по методу круговой и параболической диаграмм. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | <p>Лекция 14. Определение направляющего усилия, действующего на набегающую колёсную пару.</p> <p>Лекция 15. Определение скорости начала хордового положения экипажа.</p> <p>Лекция 16. Определение максимальной скорости наибольшего перекаса. Сила, действующая на заднюю колесную пару при наибольшем перекасе.</p> | <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.3.1</p> |
| | | <p>Практическое занятие 16. Построение динамического паспорта экипажа локомотива.</p> | <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.3.1</p> |
| | | <p>Лабораторная работа № 4. Определение скорости схода экипажа с рельсов вследствие выползания гребня бандажа набегающего колеса на поверхность головки внешнего рельса.</p> <p>Лабораторная работа № 5. Определение скорости начала опрокидывания экипажа при движении в кривой.</p> <p>Лабораторная работа № 6. Определение скорости схода экипажа с рельсов из-за бокового отжатия внешнего рельса (4 часа).</p> | <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.3.1</p> |
| | | <p>Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним. Выполнение курсового проекта.</p> | <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.3.1</p> |
| 2 модуль | | | |
| 10 | Топливная система низкого давления тепловоза | <p>Лекция 1. Назначение, классификация и устройство топливной системы низкого давления тепловоза. Конструкция основных узлов топливной системы низкого давления.</p> | <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.3.1</p> |
| | | <p>Практическое занятие 1. Расчет топливной системы низкого давления и его узлов.</p> | <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.3.1</p> |
| | | <p>Лабораторная работа № 7. (4 часа) Расчет топливной системы низкого давления тепловозного дизеля.</p> | <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.3.1</p> |
| | | <p>Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета по ней.</p> | <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.3.1</p> |
| 11 | Водяная система тепловоза | <p>Лекция 2. Водяная система тепловоза: назначение и классификация, конструкция основных элементов.</p> <p>Лекция 3. Принципы расчета водяной системы и водовоздушных радиаторов.</p> | <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.3.1</p> |
| | | <p>Практическое занятие 2. Основы расчета теплообмена и теплопередачи.</p> <p>Практическое занятие 3. Расчет водяной системы и теплообменников.</p> | <p>ПК-2.1.2</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.3.1</p> |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---|--|--|
| | | Самостоятельная работа. 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 | Лекция 4. 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 |
| | | Практическое занятие 4. Расчет масляной системы тепловоза. Практическое занятие 5. Расчет фильтров грубой и тонкой очистки масла. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Лабораторная работа № 8. (6 часов) Расчет масляной системы тепловозного дизеля. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Лекция 5. 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 |
| | | Практическое занятие 6. Основы расчета системы воздухообеспечения тепловозных дизелей. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Лабораторная работа № 9. (4 часа) Расчет системы воздухообеспечения тепловоза. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Лекция 6. 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 |
| | | Самостоятельная работа. 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. | Лекция 6. Назначение вспомогательного оборудования и его классификация. Варианты исполнения вспомогательного оборудования. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Практическое занятие 7. 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 |
|-------|---------------------------------|---|-----------------------------------|
| | | Самостоятельная работа. 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 |
|-------|--|---|-----------------------------------|
| 1 | Общие сведения об экипажной части локомотивов | Самостоятельная работа. 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 | Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| 3 | Рессорное подвешивание локомотивов | Лабораторная работа № 1. (1 час) Расчет листовой рессоры локомотива. Лабораторная работа № 2. (1 час) Расчет цилиндрической пружины локомотива. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Самостоятельная работа. 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 | Лекция 1. (1 час) Виды колебаний локомотивов. Причины, вызывающие вынужденные колебания подвижного состава. Лекция 2. 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 |
| | | Практическое занятие 1. Основы работы в программе блочного моделирования динамических процессов явлений. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Лекция 3. 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 |
| | | Практическое занятие 2. 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. | |
| | | Лабораторная работа № 3. (1 час) Составление и решение дифференциальных уравнений свободных колебаний наддрессорного строения локомотива. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 наддрессорного строения подвижного состава. Явление резонанса | Лекция 4. 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 |
| | | Практическое занятие 3. Моделирование вынужденных вертикальных колебаний экипажа с одной степенью свободы при кинематическом возмущении. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Лекция 5. (1 час) Изображение положения экипажа в кривой. Осевые положения экипажа в кривой при разных скоростях. Полнос поворота и полносные расстояния тележек локомотивов. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Практическое занятие 4. Построение положения экипажа в кривой по методу круговой и параболической диаграмм. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Лекция 6. 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 |
| | | Практическое занятие 5. Построение динамического паспорта экипажа локомотива. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Лабораторная работа № 4. Определение скорости начала опрокидывания экипажа при движении в кривой. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 |
| 10 | Топливная система низкого давления тепловоза | Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---|--|--|
| 11 | Водяная система тепловоза | Лекция 7. 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 |
| | | Практическое занятие 6. Расчет водяной системы и теплообменников. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Лабораторная работа № 5. Расчет масляной системы тепловозного дизеля. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Лабораторная работа № 6. (1 час) Расчет системы воздухообеспечения тепловоза. | ПК-2.1.2 ПК-4.1.3 ПК-4.3.1 |
| | | Самостоятельная работа. 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 | Самостоятельная работа. 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. | Самостоятельная работа. 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 |
|-----------------|--|---|----|----|-----|-------|
| 1 модуль | | | | | | |
| 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 локомотивов | 0 | 6 | 4 | 6 | 16 |
| 4. | Колесные пары и их привод | 0 | 6 | 0 | 8 | 14 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|---|---|----|----|----|-----|-------|
| 5. | Методика составления уравнений колебаний динамических моделей экипажа | 6 | 2 | 0 | 10 | 18 |
| 6. | Свободные колебания наддресорного строения подвижного состава | 4 | 2 | 2 | 10 | 18 |
| 7. | Вынужденные колебания наддресорного 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 |
| 2 модуль | | | | | | |
| 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 |
| | Итого | 46 | 46 | 30 | 126 | 248 |
| Контроль | | | | | | 40 |
| Всего (общая трудоемкость, час.) | | | | | | 288 |

Для заочной формы обучения:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|-------|--|---|----|----|-----|-------|
| 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 |
| 6. | Свободные колебания наддресорного строения подвижного состава | 2 | 2 | 1 | 20 | 25 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|---|---|----|----|----|-----|-------|
| 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 |
| 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 |
| | Итого | 46 | 46 | 30 | 243 | 275 |
| Контроль | | | | | | 13 |
| Всего (общая трудоемкость, час.) | | | | | | 288 |

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

Оценочные материалы по дисциплине 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 («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 — 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 2022 г.



М.Н. Панченко