

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института



В.А. Гречишников

21 мая 2019 г.



Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Авторы Сердобинцев Евгений Васильевич, д.т.н., профессор  
Савоськин Анатолий Николаевич, д.т.н., профессор

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Конструкция и расчёт механического оборудования электрического транспорта»**

|                          |                                                      |
|--------------------------|------------------------------------------------------|
| Направление подготовки:  | <u>13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника</u> |
| Профиль:                 | <u>Электрический транспорт</u>                       |
| Квалификация выпускника: | <u>Бакалавр</u>                                      |
| Форма обучения:          | <u>очно-заочная</u>                                  |
| Год начала подготовки    | <u>2016</u>                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Одобрено на заседании<br>Учебно-методической комиссии института<br>Протокол № 9<br>20 мая 2019 г.<br>Председатель учебно-методической<br>комиссии<br><br>С.В. Володин | Одобрено на заседании кафедры<br>Протокол № 10<br>15 мая 2019 г.<br>Заведующий кафедрой<br><br>О.Е. Пудовиков |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Конструкция и расчет механического оборудования электрического транспорта» – изучение и понимание студентами требований, предъявляемых к динамике и прочности электроподвижного состава (э.п.с.). Выполнение этих требований являются основой проектирования и эксплуатации э.п.с. В принятой в качестве основы железнодорожного транспорта системе металлическое колесо на металлическом рельсе всегда имеются неровности на поверхности рельса и колеса, которые вызывают возникновение колебаний и, как следствие, накопление усталостных повреждений и разрушение конструкции. Амплитуда колебаний увеличивается с увеличением скорости движения подвижного состава. Эти колебания не являются необходимыми для выполнения основной функции подвижного состава: перевозки грузов и пассажиров. Их называют вредными или паразитными.

В дисциплине «Конструкция и расчет механического оборудования электрического транспорта» как раз и изучают эти динамические явления, возникающие в рельсовом пути и э.п.с. при его движении, а также явления, возникающие при взаимодействии подвижного состава с окружающей средой. Изучение этих явлений необходимо для правильного выбора схемы и параметров механического оборудования электроподвижного состава и, в шитных устройств (рессорное подвешивание, горизонтальные, продольные и поперечные связи колёсных пар с рамой тележки и тележки с кузовом, подвешивание тягового двигателя, тягового редуктора и т. п.), Такое изучение необходимо также для снижения динамических сил, действующих на несущие элементы механической части и на железнодорожный путь, на электрическое и пневматическое оборудование электроподвижного состава и находящихся в нём людей. В связи с изменением в эксплуатации параметров и даже свойств некоторых элементов механической части из-за старения материалов и износа большое значение имеет обеспечение требуемого уровня виброзащиты электроподвижного состава в течение некоторого, например, межремонтного пробега, определяемого безотказностью системы виброзащиты. Обеспечение безотказности этой системы необходимо для снижения объёмов ремонта и выполнения требований безопасности движения.

Для исследования динамики и прочности широко применяют математическое моделирование на ЦВМ, методы испытания отдельных элементов и в целом подвижного состава. Поэтому в курсе рассматриваются как расчётные методы, так и современные методы проведения динамических и прочностных испытаний, а также аппаратура, применяемая при этом.

Задачи дисциплины:

- приобретение студентами знаний о целях изучения динамических явлений, вызываемых неровностями, всегда имеющимися на железнодорожном пути и проявляющими себя при движении электроподвижного состава по нему, понимания, что динамические явления не являются необходимыми для выполнения основной функции электроподвижного состава: обеспечения перевозочного процесса;

– понимание студентами форм проявления динамических явлений в эксплуатации, их негативного влияния на прочность и функционирование механической и электрической части э.п.с., методов исследования и средств ограничения динамических явлений в эксплуатации;

умение студентов в зависимости от наличия элементов рессорного подвешивания и модели железнодорожного пути с линейными или нелинейными характеристиками выбрать из изученных им необходимый метод исследования свободных и вынужденных колебаний;

– освоение студентами методов исследования прочности (метод сил и метод конечных элементов) и надежности несущих конструкций э.п.с;

- приобретение студентами навыков самостоятельной работы с научно-технической литературой по динамике и прочности э.п.с.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Конструкция и расчёт механического оборудования электрического транспорта" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|      |                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5 | готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности |
| ПК-9 | способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию                 |

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Конструкция и расчет механического оборудования электрического транспорта», а осуществляется в форме лекций, лабораторного практикума (лабораторных работ) и практических занятий. При реализации программы дисциплины «Конструкция и расчет механического оборудования электрического транспорта». используются следующие образовательные технологии. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными)-все 16 часов Лабораторные работы проводятся в форме электронного практикума, с применением компьютерных симуляций, компьютерных конструкторов и традиционных технологий (16 ч.). Практические занятия проводятся в традиционной форме с применением традиционных технологий и компьютерных симуляций (34 ч.). Самостоятельная работа (79 часов.) подразумевает работу под руководством преподавателя над выполнением заданий по изучению специальных разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 5 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают вопросы теоретического характера для оценки знаний. Теоретические знания проверяются путём применения индивидуальных и групповых опросов..

## 6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### РАЗДЕЛ 1

Виды колебаний и возмущения, вызывающие колебания электроподвижного состава

Тема: Динамическое описание процесса качения колёс по рельсам

### РАЗДЕЛ 2

Извилистое движение одиночной колёсной пары

Тема: Кинематические условия качения колёсной пары

Тема: Силы крипа.

Тема: Уравнения извилистого движения одиночной колёсной пары и проверка устойчивости

Тема: Особенности уравнений боковых колебаний рельсового экипажа

## РАЗДЕЛ 5

. Колебания электроподвижного состава при случайных возмущениях

Тема: Понятие о случайном процессе и его характеристиках. . Использование характеристик случайных процессов при исследовании случайных колебаний электроподвижного состава.

## РАЗДЕЛ 5

Определение показателей динамических качеств электроподвижного состава

Тема: Понятие о качестве и показателях качества

Экзамен