

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного  
состава»**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Высокоскоростной наземный транспорт</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава (ВСНТ)»- изучение и понимание студентами требований, предъявляемых к динамике и прочности высокоскоростного наземного транспорта. Выполнение этих требования являются основой проектирования и эксплуатации ВСНТ.

В принятой в качестве основы высокоскоростного подвижного состава системе металлическое колесо на металлическом рельсе или построенном специально для ВСНТ пути всегда имеются неровности на поверхности рельса, колеса и пути, которые вызывают возникновение колебаний. Их амплитуда увеличивается с увеличением скорости движения высокоскоростного подвижного состава. Эти колебания не являются необходимыми для выполнения основной функции подвижного состава: перевозки грузов и пассажиров. Их называют вредными или паразитными.

В дисциплине «Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава» 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 оборудования электроподвижного состава и, в частности, виброзащитных 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 или специальном пути для ВСНТ и проявляющимися 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;
- освоение студентами методов исследования свободных и вынужденных колебаний моделей э.п.с.;
- 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 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 "Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава" 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-19	способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценить динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, формировать нормативные требования к показателям безопасности, выполнять расчеты динамики подвижного состава и термодинамический анализ теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава
ПК-21	способностью осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию подвижного состава, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта подвижного состава на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации
ПК-23	способностью выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
ПСК-5.2	способностью демонстрировать знания параметров и основ проектирования высокоскоростного транспорта, особенности его эксплуатации и обеспечения безопасности движения, рассчитывать основные параметры и проектировать высокоскоростной электроподвижной состав и его основные узлы с использованием современных компьютерных технологий, организовывать техническое обслуживание и эксплуатацию высокоскоростных поездов, применять современные компьютерные средства контроля и диагностики основных узлов и агрегатов высокоскоростного подв

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава» осуществляется в форме лекций и лабораторного практикума (лабораторных работ).. При реализации программы дисциплины «Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава» 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 18 часова Лабораторные работы/практические занятия проводятся в форме электронного практикума, с применением компьютерных симуляций, компьютерных конструкторов и традиционных технологий (36 ч.). Самостоятельная работа (49 часов.) подразумевает работа под руководством преподавателя (диалоговые технологии, проектные технологии), работу под руководством преподавателя в изучении специальных разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически завершенный объем 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 элек-тродвижного состава

Тема: 1.1. Виды колебаний и возмущений.

Тема: 1.1. Виды колебаний и возмущений.

### РАЗДЕЛ 3

Извилистое движение одиночной колёсной пары

Тема: 2.1. Кинематические условия качения колёсной пары

Тема: 2.2. Динамическое описание процесса качения колёс по рельсам

Тема: 2.3. Силы крипа

Тема: 2.4. Уравнения извилистого движения одиночной колёсной пары и проверка устойчивости

Тема: 2.5. Особенности уравнений боковых колебаний рельсового экипажа

### РАЗДЕЛ 3

Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электроподвижного состава

Тема: 4.1. Понятие о качестве и показателях качества

Тема: 4.2. Общие показатели качества механической части

Тема: 4.4. Показатели безопасности движения и плавности хода

Тема: 4.5. Выбор параметров рессорного подвешивания

Тема: 4.6. Основы расчета деталей механической части электроподвижного состава на прочность

Тема: 4.7. Характеристики усталостной прочности и способы ее повышения. Запас усталостной прочности и способы его оценки при детерминированных и случайных режимах нагружения

### РАЗДЕЛ 6

Раздел 3. Колебания электроподвижного состава при случайных возмущениях

Тема: 3.1 Понятие о случайном процессе и его характеристиках

Тема: 3.2. Использование характеристик случайных процессов при исследовании случайных колебаний электроподвижного состава