

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Рессорное подвешивание и тележки подвижного состава ВСМ**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Инжиниринг подвижного состава  
высокоскоростных железнодорожных  
магистралей

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5214  
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег  
Евгеньевич  
Дата: 28.05.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами конструкции существующего высокоскоростного подвижного состава и подходов к проектированию нового подвижного состава ВСМ;
- изучение студентами принципов расчета динамических процессов в механической части высокоскоростного подвижного состава на математических моделях и методах выбора и расчета параметров его элементов конструкции и рессорного подвешивания;
- изучение и понимание студентами требований, предъявляемых к прочности высокоскоростного подвижного состава, которые являются основой его проектирования и эксплуатации;
- изучение расчётных методов, а также современных методов проведения прочностных испытаний конструкций подвижного состава ВСМ.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методологией расчета элементов конструкции и рессорного подвешивания высокоскоростного подвижного состава;
- овладение методологией выбора параметров конструкции и рессорного подвешивания высокоскоростного подвижного состава;
- освоение студентами методов исследования прочности и надежности несущих конструкций подвижного состава;
- приобретение студентами навыков самостоятельной работы с научно-технической литературой по динамике и прочности подвижного состава.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-9** - Способен выполнять обоснование параметров конструкции и систем подвижного состава ВСМ.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- конструкцию механической части существующего высокоскоростного подвижного состава;
- требования к проектированию конструкции механической части высокоскоростного подвижного состава;

- методы выбора параметров конструкции подвижного состава ВСМ;
- основы исследования прочности конструкций подвижного состава.

#### **Уметь:**

- применять методы математического моделирования к расчету динамических процессов в механической части подвижного состава ВСМ
- выбирать параметры конструкции механической части на основе анализа результатов математического моделирования динамических процессов высокоскоростного подвижного состава;
- использовать основные законы сопротивления материалов, позволяющие оценить прочность несущих конструкций, применяемых в профессиональной деятельности.

#### **Владеть:**

- навыками создания математических моделей пространственных колебаний динамической системы высокоскоростного подвижного состава
- навыками анализа и интерпретации результатов моделирования динамических процессов в механической части высокоскоростного подвижного состава;
- методами выбора параметров конструкции механической части на основе анализа результатов математического моделирования динамических процессов высокоскоростного подвижного состава;
- основными законами и методами оценки прочности и устойчивости конструкций подвижного состава.

### **3. Объем дисциплины (модуля).**

#### **3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |         |    |    |
|-----------------------------------------------------------|------------------|---------|----|----|
|                                                           | Всего            | Семестр |    |    |
|                                                           |                  | №7      | №8 | №9 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 80               | 32      | 32 | 16 |
| В том числе:                                              |                  |         |    |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 48               | 16      | 16 | 16 |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 16      | 16 | 0  |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 136 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Особенности конструкций механической части подвижного состава ВСМ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные подходы к компоновке высокоскоростного подвижного состава.<br>- общие требования к механической части высокоскоростного подвижного состава;<br>- возможные варианты конструкций рессорного подвешивания высокоскоростного подвижного состава                                                                                                                                                                |
| 2        | Конструкция колесных пар и узлов соединения колесных пар с рамой тележки (буксовое рессорное подвешивание высокоскоростного подвижного состава)<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- требования, предъявляемые к узлам связи колесных пар с рамой тележки.<br>- варианты конструкций буксовых ступеней рессорного подвешивания высокоскоростного подвижного состава;<br>- анализ конструкций колесных пар и буксовых ступеней рессорного подвешивания на примере электропоездов ЭВС1/2 «Сапсан» и «Pendolino Sm6» «Аллегро» |
| 3        | Особенности конструкции тягового привода высокоскоростного подвижного состава<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- анализ конструкции тягового привода электропоезда ЭВС1/2 «Сапсан»;<br>- анализ конструкции тягового привода электропоезда «Pendolino Sm6» «Аллегро».                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4        | Конструкция узлов соединения кузова с тележками (кузовное рессорное подвешивание высокоскоростного подвижного состава)<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- требования, предъявляемые к узлам связи кузова с тележками.<br>- варианты конструкций кузовных ступеней рессорного подвешивания высокоскоростного подвижного состава;                                                                                                                                                                                           |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | - анализ конструкций кузовных ступеней рессорного подвешивания на примере электропоездов ЭВС1/2 «Сапсан» и «Pendolino Sm6» «Аллегро»                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5        | <p>Особенности конструкции продольных и поперечных связей кузова с тележками высокоскоростного подвижного состава</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ конструкции продольных и поперечных связей кузова с тележками электропоезда ЭВС1/2 «Сапсан»;</li> <li>- анализ конструкции продольных и поперечных связей кузова с тележками электропоезда «Pendolino Sm6» «Аллегро».</li> </ul> |
| 6        | <p>Упругие элементы рессорного подвешивания, применяемые на высокоскоростном подвижном составе, и расчет их параметров</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкция и расчет параметров цилиндрических винтовых пружин «Флексикойл»;</li> <li>- конструкция и расчет параметров торсиона</li> </ul>                                                                                        |
| 7        | <p>Диссипативные элементы рессорного подвешивания, применяемые на высокоскоростном подвижном составе, и расчет их параметров</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкция гидравлических гасителей колебаний, применяемых на высокоскоростном подвижном составе;</li> <li>- расчет параметров и характеристик гидравлических гасителей колебаний;</li> </ul>                               |
| 8        | <p>Упругодиссипативные элементы рессорного подвешивания, применяемые на высокоскоростном подвижном составе, и расчет их параметров</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкция и расчет параметров резинометаллических упругих элементов;</li> <li>- конструкция и расчет параметров пневморессор;</li> <li>- конструкция и расчет параметров гидрофедеров.</li> </ul>                    |
| 9        | <p>Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного состава.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы расчета деталей механической части подвижного состава на прочность.</li> </ul>                                                                                                                                                                     |
| 10       | <p>Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного состава.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды конструкций рам тележек, применяемых на высокоскоростном подвижном составе;</li> <li>- определение основных размеров рам тележек;</li> <li>- расчет массы кузова и тележки;</li> <li>- составление весовой ведомости.</li> </ul>                     |
| 11       | <p>Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного состава.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы определения напряжений в элементах конструкций по заданным нагрузкам.</li> </ul>                                                                                                                                                                  |
| 12       | <p>Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного состава.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет статически неопределимых систем для оценки прочности несущих деталей подвижного состава ВСМ.</li> </ul>                                                                                                                                            |
| 13       | <p>Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного состава.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Рассматриваемые вопросы:<br>- разработка схемы нагружения рамы тележки и расчет действующих на нее вертикальных сил;<br>- расчет рамы тележки на прочность методом сил при действии вертикальной статической нагрузки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 14       | Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного состава.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- характеристики усталостной прочности и способы ее повышения;<br>- расчеты на усталостную прочность при случайных режимах нагружения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 15       | Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного состава.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- запас усталостной прочности и способы его оценки при детерминированных режимах нагружения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 16       | Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного состава.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- физические основы процесса разрушения металлов и вероятностный характер их прочностных свойств;<br>- современные методы проведения динамических и прочностных испытаний и применяемая аппаратура.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 17       | Термины и определения механической част тягового привода. Общи понятия: ходовая часть, тяговая передача железнодорожного подвижного состава.<br>- Место тягового привода в общей системе ходовой части ЭПС. Структура тягового электрического привода. Назначение частей привода. Формула вращающего момента на колесной паре. Условия работы тяговых передач электроподвижного состава и предъявляемые к ней требования                                                                                                                                                                                                                          |
| 18       | Основные схемы компоновок тягового привода.<br>- отличающие способом подвешивания тяговых двигателей;<br>- отличающиеся типом редукторов (с цилиндрическими или коническими зубчатыми колесами);<br>- с индивидуальными и групповыми тяговыми передачами.<br>Взаимосвязь между параметрами тяговой передачи и тягового двигателя.<br>Схемы компоновок тяговых приводов, отличающиеся конструкцией тяговой муфты.<br>- Шарнир Гука карданный механизм-основа для построения тяговых муфт. Кинематическая схема муфты и критерий (показатель) надежной работы муфты. Размеры муфт в зависимости от размеров зубчатой передачи и тягового двигателя. |
| 19       | Причины возникновения динамических нагрузок в зубчатой передаче и тяговом редукторе.<br>- тяговая передача трехзвенный зубчатый механизм;<br>- вывод формулы передаточного отношения для тяговой передачи и ее анализ; Формула Виллиса;<br>- динамические моменты сил в зубчатой передаче и их зависимость от схемы зубчатой передачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 20       | Оценка динамических качеств механической части тяговых приводов<br>- критерии оценки динамических сил и их моментов и их количественные меры;<br>- способы уменьшения динамических сил и их моментов в тяговом приводе;<br>- кинематическая связь тягового редуктора с рамой тележки и способы уменьшения этой связи;<br>- расчетные кинематические схемы тяговых передач и их анализ для построения конструкторских решений.                                                                                                                                                                                                                     |
| 21       | Классификация конструктивных решений тяговых приводов в зависимости от их динамических качеств.<br>-принципы классификации;<br>- единый признак-изменение динамических нагрузок в зависимости от схемы тяговой передачи и тягового привода;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- группы признаков.</li> <li>- выбор конструктивных решений тяговых передач и приводов для скоростных и высокоскоростного подвижного состава.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 22       | <p>Методы снижения динамических нагрузок в тяговых приводах применением упругих элементов в кинематических цепях.</p> <p>Анализ тяговых приводов и тяговых передач высокоскоростных существующих электропоездов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоновочные схемы;</li> <li>- тяговые редукторы и тяговые муфты, устройства связи редукторов с рамой тележки;</li> <li>- колесные пары и оси, тормозные диски;</li> <li>- расположение тяговых двигателей на тележке.</li> </ul>                                                                                         |
| 23       | <p>Особенности зубчатых передач и редукторов скоростных электропоездов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- износ и нагрузки зубчатых передач,</li> <li>- динамика зубчатых передач, влияние вибраций на работу зубчатых передач;</li> <li>- требования к зубчатым передачам скоростных электропоездов;</li> <li>- опыт работы зубчатых передач эксплуатируемых электропоездов</li> </ul>                                                                                                                                                                                        |
| 24       | <p>Разработка тяговой передачи для скоростного и высокоскоростного подвижного состава</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание и исходные данные, массы и инерционные параметры тягового двигателя;</li> <li>- определение размеров зубчатой передачи расчеты передаточного числа, оценка габаритов редуктора, тяговой муфты;</li> <li>- расчеты коэффициентов жесткости и диссипации упругих элементов в приводе;</li> <li>- оценка динамических нагрузок в тяговой передаче.</li> <li>- Заключение о выбранной конструктивной схеме тяговой передачи и привода.</li> </ul> |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p>Разработка кинематической схемы динамической модели высокоскоростного подвижного состава.</p> <p>В результате выполнения работы студент получает навык создания кинематических схем динамических моделей высокоскоростного подвижного состава</p>                                                                                                               |
| 2        | <p>Выбор массовых, инерционных и геометрических характеристик динамической модели высокоскоростного подвижного состава.</p> <p>В результате выполнения работы студент, проанализировав массовые, инерционные и геометрические характеристики существующего высокоскоростного подвижного состава, определяется с их выбором для проведения дальнейших расчетов.</p> |
| 3        | <p>Расчет упругих, упруго-диссипативных и диссипативных характеристик рессорного подвешивания динамической модели высокоскоростного подвижного состава.</p> <p>В результате выполнения работы студент численно рассчитывает несколько вариантов упругих, упруго-диссипативных и диссипативных параметров рессорного подвешивания экипажа.</p>                      |
| 4        | <p>Разработка математической модели вынужденных пространственных колебаний динамической системы высокоскоростного подвижного состава. В результате выполнения работы студент учится выполнять математическое описание динамических процессов в механической части высокоскоростного подвижного</p>                                                                 |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | состава с учетом действующих возмущений.<br>В результате выполнения работы студент учится выполнять математическое описание динамических процессов в механической части высокоскоростного подвижного состава с учетом действующих возмущений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5        | Расчет динамических процессов на математической модели вынужденных пространственных колебаний высокоскоростного подвижного состава при нескольких вариантах параметров рессорного подвешивания. Оценка результатов моделирования.<br>В результате выполнения работы студент получает результаты расчетов в виде реализаций процессов колебаний при нескольких вариантах параметров рессорного подвешивания. Студент учится анализировать полученные результаты путем расчета спектральных плотностей соответствующих колебательных процессов.                              |
| 6        | Расчет показателей динамических качеств при нескольких вариантах параметров рессорного подвешивания.<br>В результате выполнения работы студент учится рассчитывать показатели динамических качеств высокоскоростного подвижного состава.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7        | Построение графиков зависимостей показателей динамических качеств (ПДК) от скорости движения. Определение максимально допустимой скорости движения.<br>В результате выполнения работы студент строит графики зависимостей показателей динамических качеств (ПДК) динамической модели высокоскоростного подвижного состава от скорости движения при нескольких вариантах параметров рессорного подвешивания. Наносит ограничения на ПДК в соответствии с ГОСТ и определяет максимально допустимую скорость движения при каждом варианте параметров рессорного подвешивания. |
| 8        | Оценка результатов моделирования динамических процессов в механической части высокоскоростного подвижного состава. Выбор параметров рессорного подвешивания.<br>На основании полученных результатов моделирования студент выполняет сравнение максимально допустимых скоростей движения, полученных при разных значениях параметров рессорного подвешивания и окончательно выбирает параметры, при которых получена наибольшая максимально допустимая скорость движения.                                                                                                   |
| 9        | Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного состава. Основы расчета деталей механической части подвижного состава на прочность.<br>В результате работы на практическом занятии студент изучает основы расчета деталей механической части подвижного состава на прочность.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 10       | Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного состава. Способы определения напряжений в элементах конструкций по заданным нагрузкам.<br>В результате работы на практическом занятии студент изучает способы определения напряжений в элементах конструкций по заданным нагрузкам.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 11       | Расчет рамы тележки на прочность методом сил при действии вертикальной статической нагрузки<br>Общие сведения о расчете рамы тележки методом сил.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 12       | Расчет рамы тележки на прочность методом сил при действии вертикальной статической нагрузки.<br>Определение геометрических характеристик рамы тележки. Расчет моментов инерций поперечных сечений рамы тележки. Разработка схемы нагружения на раму тележки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13       | Расчет рамы тележки на прочность методом сил при действии вертикальной статической нагрузки.<br>Разработка основной системы для расчета прочности рамы тележки методом сил. Построение эпюр единичных моментов, грузовых эпюр изгибающих и крутящих моментов от вертикальной статической нагрузки.         |
| 14       | Расчет рамы тележки на прочность методом сил при действии вертикальной статической нагрузки.<br>Расчет коэффициентов и свободных членов системы уравнений метода сил                                                                                                                                       |
| 15       | Расчет рамы тележки на прочность методом сил при действии вертикальной статической нагрузки.<br>Решение системы уравнений методом сил. Построение суммарных эпюр изгибающих и крутящих моментов.                                                                                                           |
| 16       | Расчет рамы тележки на прочность методом сил при действии вертикальной статической нагрузки.<br>Анализ суммарных эпюр изгибающих и крутящих моментов. Определение опасных сечений. Определение нормальных, касательных и эквивалентных напряжений в опасных сечениях. Сравнение с допускаемыми значениями. |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|----------------------------------------|
| 1        | Изучение дополнительной литературы.    |
| 2        | Подготовка к практическим занятиям.    |
| 3        | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 4        | Подготовка к текущему контролю.        |

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                               | Место доступа                                                                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Механическая часть тягового подвижного состава<br>И.В. Бирюков; А.Н. Савоськин; Г.П. Бурчак; Под<br>ред. И.В. Бирюкова Однотомное издание<br>Транспорт , 1992                                                                                            | НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ<br>(фб.)                                                                              |
| 2        | Методические указания для выполнения<br>курсового проекта и курсовой работы по<br>дисциплине "Динамика электроподвижного<br>состава" С.Д. Крушев, А.Н. Савоськин, Е.В.<br>Сердобинцев; МИИТ. Каф. "Электрическая тяга"<br>Однотомное издание МИИТ , 2004 | НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ<br>(чз.2)                                                                              |
| 3        | Рыбников, Е. К. Основы механики подвижного<br>состава : учебно-методическое пособие / Е. К.                                                                                                                                                              | <a href="https://e.lanbook.com/book/175574">https://e.lanbook.com/book/175574</a><br>(дата обращения: 31.05.2024) |

|   |                                                                                                                                                                                         |                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|   | Рыбников, Н. И. Долгачев. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система                                                          |                                               |
| 4 | Прочность и безотказность подвижного состава железных дорог А.Н. Савоськин, Г.П. Бурчак, А.П. Матвеевичев и др.; Под общ. ред. А.Н. Савоськина Однотомное издание Машиностроение , 1990 | НТБ (уч.6); НТБ (фб.)                         |
| 5 | Расчет статически неопределимых систем методом сил А.М. Лукьянов; МИИТ. Каф. "Строительная механика" Однотомное издание МИИТ , 2001                                                     | НТБ (уч.3); НТБ (уч.6)                        |
| 6 | Тяговые передачи электроподвижного состава железных дорог И.В. Бирюков, А.И. Беляев, Е.К. Рыбников Однотомное издание Транспорт , 1986                                                  | НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1) |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

[Izmerov.narod.ru/privod/index.html](http://Izmerov.narod.ru/privod/index.html) (История тягового привода.)

[www.gmt-gmbh.de](http://www.gmt-gmbh.de) (каталоги по резинометаллическим элементам для подвижного состава).

[www.missionsupplyonline.com](http://www.missionsupplyonline.com) (каталоги по резинометаллическим элементам для подвижного состава)

Сайт MSC: <http://www.mssoftware.com/> (скачивание учебных студенческих версий программных продуктов для прочностных и динамических расчетов деталей и узлов машин)

<http://instructionsrzd.ucoz.ru/> (литература железнодорожной тематики)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

При изучении дисциплины используются следующие информационные технологии:

- мультимедийные пособия (на CD-дисках, флеш-накопителях) при изучении конструкций механической части ЭПС;

- электронные копии инструкционных книг с описанием различного ЭПС;

- программное обеспечение: лицензионные стандартные средства Microsoft Office, математический пакет MathCad, программные пакеты для моделирования движения железнодорожных экипажей по рельсовому пути ADAMS, UM, Vi-Rail или авторские программы аналогичного назначения;

- универсальный механизм;
- КОМПАС-3D;
- ЛОГОС.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лекционная аудитория, оснащенная компьютером для преподавателя, видеопроектором и экраном. Аудитория для лабораторных и практических работ, оснащенная компьютерами для каждого студента с предустановленным программным обеспечением для моделирования движения железнодорожных экипажей по рельсовому пути. Видеопроектор и экран.

Специальное образовательное пространство Интерактивный комплекс опережающей подготовки «Инжиниринг подвижного состава для ВСМ».

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7, 8, 9 семестрах.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Электропоезда и локомотивы»

А.П. Васильев

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Электропоезда и локомотивы»

Н.И. Долгачев

профессор, профессор, к.н. кафедры  
«Электропоезда и локомотивы»

Е.К. Рыбников

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заведующий кафедрой ЭлЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов