

**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)**

**Технические требования и основы проектирования высокоскоростного  
подвижного состава**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Высокоскоростной наземный транспорт

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: 11.05.2024

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

Целями освоения учебной дисциплины "Технические требования и основы проектирования высокоскоростного подвижного состава" являются:

- формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности: дать необходимый объем современных знаний о перспективных видах и технологических особенностях высокоскоростного транспорта, направлениях его применения;

- изучение конструкций и систем подвижного состава, динамики взаимодействия колеса и рельса, ходовой части, тягового электропривода, тормозного оборудования, систем управления движением, обеспечения безопасности, управления движением.

Задачами освоения учебной дисциплины "Технические требования и основы проектирования высокоскоростного подвижного состава" являются:

- освоение современных состояний разработок и внедрение высокоскоростного железнодорожного транспорта;

- освоение конструкций подвижного состава и верхнего строения пути, предназначенного для высокоскоростного движения;

- освоение в области получения системного представления о высокоскоростном подвижном составе;

- освоение технических требований к высокоскоростному подвижному составу и нормативной документацией.

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

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

**ПК-9** - Имеет навык выполнять обоснование параметров конструкции конструкций и систем подвижного состава высокоскоростного наземного транспорта.

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

### **Знать:**

- параметры и характеристики подвижного состава, обеспечивающие безопасное высокоскоростное движение;

- требования, предъявляемые к конструкции, элементам управления, системам безопасности высокоскоростного подвижного состава;

- особенности динамики и организации движения подвижного состава;
- требования к сертификации и вводу в эксплуатацию высокоскоростного подвижного состава;
- методы тягового расчета и графика движения на высокоскоростных магистралях;

**Уметь:**

- определять перспективные конструкции и компоновки электромеханической части подвижного состава;
- определить соответствие техническим требованиям основных конструктивных, электромеханических, прочих показателей высокоскоростного поезда;
- оценить энергетическую эффективность высокоскоростного состава

**Владеть:**

Владеть прикладным программным обеспечением для разработки высокоскоростного подвижного состава, модельно-ориентированным подходом к проектированию новых транспортных систем.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 80 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Юридические основы. Рассматриваемые вопросы: - федеральный закон от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ "О железнодорожном транспорте в Российской Федерации", Федеральный закон от 10 января 2003 г. № 18-ФЗ "Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации". Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года. Стратегия развития ж/д транспорта в Российской Федерации до 2030 года. Действующие нормативные документы. ТРТС-001, 002, 003, ПТЭ, приложение 9. Определения. Основные элементы подвижного состава высокоскоростных магистралей (ВСМ).
2	Динамика высокоскоростного подвижного состава и пути. Рассматриваемые вопросы: - взаимодействие высокоскоростного подвижного состава и пути.
3	Технические требования к высокоскоростному подвижному составу. Рассматриваемые вопросы: - общая структура; - краткое содержание.
4	Технические требования к высокоскоростному подвижному составу. Рассматриваемые вопросы: - система показателей динамических качеств; - аэродинамика подвижного состава.
5	Технические требования к высокоскоростному подвижному составу. Рассматриваемые вопросы: - кузова вагонов и локомотивов; - пассажирские салоны.
6	Технические требования к высокоскоростному подвижному составу. Ходовая часть. Рассматриваемые вопросы: - конструкции тележек; - первичное и вторичное подвешивание; - динамическая устойчивость; - требования к высокоскоростным тележкам.
7	Электрооборудование высокоскоростных поездов. Рассматриваемые вопросы: - сопротивление движению и тяговые характеристики; - тяговые передачи.
8	Электрооборудование высокоскоростных поездов. Тяговые двигатели.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- синхронные тяговые двигатели;</li> <li>- синхронные тяговые двигатели с постоянными магнитами;</li> <li>- сравнительные характеристики.</li> </ul>
9	<p>Электрооборудование высокоскоростных поездов. Силовые преобразовательные устройства.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- элементная база;</li> <li>- схемы и характеристики.</li> </ul>
10	<p>Электрооборудование высокоскоростных поездов. Размещение электрооборудования на подвижном составе.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тяговые модули;</li> <li>- нетяговые потребители.</li> </ul>
11	<p>Электрооборудование высокоскоростных поездов. Система тяги переменного тока напряжением 25 кВ.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокоскоростная контактная сеть КС-400;</li> <li>- токоприемники и взаимодействие с контактной сетью.</li> </ul>
12	<p>Тормозные системы и оборудование.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фрикционные, вихретоковые, аэродинамические тормозные системы;</li> <li>- примеры конструкций.</li> </ul>
13	<p>Системы управления высокоскоростных поездов. Концепция системы управления поездом.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функциональная схема системы управления поездом.</li> </ul>
14	<p>Системы управления высокоскоростных поездов. Комплексное локомотивное устройство КЛУБ-У.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные элементы.</li> </ul>
15	<p>Высокоскоростной поезд Сапсан. Компонировка.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тяговые и тормозные характеристики;</li> <li>- тяговый привод;</li> <li>- схемные решения.</li> </ul>
16	<p>Высокоскоростной поезд Сапсан. Тормозная система. КЛУБ-У.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оборудование кабины машиниста.</li> </ul>
17	<p>Техническое обслуживание и ремонт высокоскоростного подвижного состава.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольно-диагностические комплексы;</li> <li>- виды обслуживания и ремонта;</li> <li>- оборудование депо.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

#### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Расчет времени высокоскоростного движения между остановочными пунктами (тяговый расчет). Рассматриваемые вопросы: - выдача задания в параметров трассы (плана и профиля пути); - основные разделы расчета и последовательность выполнения задания.
2	Расчет и построение графика высокоскоростного движения. Рассматриваемые вопросы: - расчет графика движения со всеми остановками и без остановок; - расчет потребления энергии на движение.
3	Моделирование высокоскоростной тяговой тележки Рассматриваемые вопросы: - моделирование динамических процессов тяговой тележки при движении на балластном и безбалластном пути и при заданных параметрах плана и профиля пути
4	Моделирование системы управления тяговым асинхронным двигателем. Рассматриваемые вопросы: - моделирование полеориентированного управления тяговым асинхронным двигателем.
5	Моделирование динамики вагона высокоскоростного поезда. Рассматриваемые вопросы: - оценка динамики движения подвижного состава на демонстрационной модели.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Правовая и Нормативно-техническая документация по ВСМ. Рассматриваемые вопросы: - федеральные Законы, связанные с проектом ВСМ; - изучение разделов Технического Регламента «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта», Специальных технических условий.
2	Изучение разделов проектной документации Обоснования Инвестиций ВСМ Москва – Казань, ВСМ Москва – Санкт-Петербург. Рассматриваемые вопросы: - окружение проекта, обоснование параметров, варианты трассы, организация движения поездов.
3	Изучение разделов проектной документации Обоснования Инвестиций ВСМ Москва – Казань, ВСМ Москва – Санкт-Петербург. Рассматриваемые вопросы: - основные технологические и строительные решения, полоса отвода, оценка воздействия на окружающую среду.
4	Изучение технологии обслуживания и ремонта скоростного подвижного состава. Посещение депо «Подмосковное». Рассматриваемые вопросы: - учебно-организационное мероприятие.
5	Изучение технологии обслуживания и ремонта высокоскоростного подвижного состава. Посещение депо «Металлострой». Рассматриваемые вопросы: - учебно-организационное мероприятие.
6	Изучение технологии подготовки машинистов высокоскоростных поездов. Посещение центра подготовки машинистов. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- учебно-организационное мероприятие.
7	Изучение организации и управления движением высокоскоростных поездов. Посещение Центра управления движением Окт. ж.д. Рассматриваемые вопросы: - учебно-организационное мероприятие.
8	Видеокурс по технологии изготовления и испытаний высокоскоростного подвижного состава. Рассматриваемые вопросы: - знакомство с технологическим циклом изготовления высокоскоростного подвижного состава.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам.
2	Работа с лекционным материалом.
3	Самостоятельное изучение конструкторской и проектной документации (Обоснование Инвестиций ВСМ Москва – Казань, ВСМ Москва – Санкт-Петербург)
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

«Расчет времени движения между остановочными пунктами энергопотребления (тяговый расчет) высокоскоростного поезда с асинхронными тяговыми двигателями».

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Высокоскоростные железные дороги И.П.Киселев, Е.А.Сотников, В.С.Суходоев; Петербургский ун-т путей сообщения Однотомное издание ПГУПС , 2001	НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.)
2	Высокоскоростные магистрали и высокоскоростные пассажирские поезда П.С. Анисимов, А.А. Иванов; МИИТ. Каф. "Вагоны и вагонное хозяйство" Однотомное издание МИИТ , 2007	НТБ (БР.); НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)

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

Информационный портал Экспонента (<https://exponenta.ru/>);  
научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))  
Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miiit.ru>)

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

Требуется лицензионное программное обеспечение MATLAB 2020 с полны комплект приложений Simulink, Simscape, а также полный комплект MicrosoftOffice (Word, Excel, PowerPoint, Visio, MSProject)

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

Лабораторные стенды по исследованию тягового электропривода

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 9 семестре.

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.Н. Фиронов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

О.Е. Пудовиков

С.В. Володин