

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: 30.04.2025

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
	Рассматриваемые вопросы: - синхронные тяговые двигатели; - синхронные тяговые двигатели с постоянными магнитами; - сравнительные характеристики.
9	Электрооборудование высокоскоростных поездов. Силовые преобразовательные устройства. Рассматриваемые вопросы: - элементная база; - схемы и характеристики.
10	Электрооборудование высокоскоростных поездов. Размещение электрооборудования на подвижном составе. Рассматриваемые вопросы: - тяговые модули; - нетяговые потребители.
11	Электрооборудование высокоскоростных поездов. Система тяги переменного тока напряжением 25 кВ. Рассматриваемые вопросы: - высокоскоростная контактная сеть КС-400; - токоприемники и взаимодействие с контактной сетью.
12	Тормозные системы и оборудование. Рассматриваемые вопросы: - фрикционные, вихретоковые, аэродинамические тормозные системы; - примеры конструкций.
13	Системы управления высокоскоростных поездов. Концепция системы управления поездом. Рассматриваемые вопросы: - функциональная схема системы управления поездом.
14	Системы управления высокоскоростных поездов. Комплексное локомотивное устройство КЛУБ-У. Рассматриваемые вопросы: - основные элементы.
15	Высокоскоростной поезд Сапсан. Компоновка. Рассматриваемые вопросы: - тяговые и тормозные характеристики; - тяговый привод; - схемные решения.
16	Высокоскоростной поезд Сапсан. Тормозная система. КЛУБ-У. Техническое обслуживание и ремонт высокоскоростного подвижного состава. Рассматриваемые вопросы: - оборудование кабины машиниста.- контрольно-диагностические комплексы; - виды обслуживания и ремонта; - оборудование депо.

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

1. Расчет времени движения между остановочными пунктами и энергопотребления высокоскоростного поезда с асинхронными тяговыми двигателями.
2. Тяговый расчет высокоскоростного подвижного состава для участка пути.
3. Тяговый расчет высокоскоростного подвижного состава с синхронными двигателями на постоянных магнитах для участка пути.
4. Разработка алгоритма управления тяговым приводом моторвагонного подвижного состава.
5. Разработка алгоритма управления асинхронным тяговым приводом.
6. Разработка алгоритма управления синхронным тяговым двигателем.
7. Разработка модели полеориентированного управления асинхронным тяговым электроприводом.
8. Анализ применения МТРА – управления в синхронном тяговом приводе.
9. Расчет безредукторного тягового привода с синхронными двигателями.
10. Расчет мотор-колесного тягового привода автономного

транспортного средства.

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)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.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 комплектом 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. Фионов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭлЛ

О.Е. Пудовиков

С.В. Володин

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин