

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

27 марта 2022 г.

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Сидорова Наталья Николаевна, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Энергетика высокоскоростного транспорта

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

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

Рабочая программа учебной 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: 15.05.2019

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Энергетика высокоскоростного транспорта» являются:

Изучение общей теории движения поезда при высоких скоростях движения; реализации сил тяги и торможения; сопротивления движению поезда; характеристик тягового и тормозного режимов ЭПС; стабильности характеристик ЭПС при реализации сил тяги и торможения; надежности реализации расчетных сил тяги и торможения; методов определения расхода энергии на движение поезда; оценок использования мощности. видов испытаний ЭПС.

Комплексный подход к изучению энергетики высокоскоростного транспорта включает ознакомление с системой электроснабжения тягового подвижного состава. Большое внимание должно быть взаимодействию на высокоскоростных железных дорогах различных по структуре перевозок – грузовых и пассажирских. Структура перевозок во многом определяет план и профиль высокоскоростных железных дорог, что в свою очередь влияет на энергетические показатели тягового подвижного состава.

Детерминированные методы решения поставленных задач должны быть дополнены вероятностными и статистическими методами, позволяющими учесть влияние случайных факторов на ход процесса и его конечный результат, которым являются использование тяговых и тормозных свойств электроподвижного состава и расход электроэнергии на движение поездов.

Решение задач в вероятностной и статистической постановке невозможно без применения ЦВМ. Поэтому в курсе рассматриваются как расчётные методы, так и современные методы проведения тяговых расчетов и статистических расчетов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Энергетика высокоскоростного транспорта" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Аэродинамика высокоскоростного подвижного состава:

Знания: основные требования к конструкции высокоскоростного подвижного состава с точки зрения аэродинамики; влияние аэродинамических явлений на эксплуатацию и техническое обслуживание высокоскоростного подвижного состава

Умения: разрабатывать мероприятия по улучшению взаимодействия подвижного состава и его элементов с окружающей средой в процессе движения

Навыки: Основными методами оценки взаимодействия высокоскоростного подвижного состава и окружающей среды

2.1.2. Подвижной состав железных дорог - 2:

Знания: устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава

Умения: собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации

Навыки: теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути

2.1.3. Теория тяги поездов:

Знания: технологию проведения исследований и порядок разработки проектов

Умения: собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации

Навыки: методами обработки и систематизации научных данных

2.1.4. Электрические машины:

Знания: устройство, основы теории, принцип работы, характеристики электрических машин и трансформаторов для локомотивов и электро-поездов.

Умения: составлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТ, выполнять проекторочные расчеты и кон-структорские разработки электрических машин подвижного состава

Навыки: способностью проводить испытания и диагностику электрических машин и транс-форматоров для подвижного состава

2.1.5. Электротехника и электроника:

Знания: электрические машины и их схемы

Умения: элементами проектирования

Навыки: элементной базой и режимами работы электропривода

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	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;	Знать и понимать: Знать и понимать: основы проектирования высокоскоростного подвижного состава с целью оптимизации его энергетических характеристик Уметь: : рассчитывать основные параметры высокоскоростного подвижного состава с использованием современных компьютерных технологий. Владеть: современными компьютерными средствами для расчётов и оценки энергоэффективности высокоскоростного подвижного состава
2	ПСК-5.3 способностью демонстрировать знания системы автоматизированного управления движением высокоскоростного транспорта, определять параметры и сопротивление движению высокоскоростных поездов, производить проверку обеспеченности высокоскоростного наземного транспорта тормозными средствами, определять их неисправности, выбирать максимальную скорость движения высокоскоростных поездов, владением методами построения систем автоматизированного управления движением высокоскоростного транспорта, методами поиска оптимального решения;	Знать и понимать: : автоматизированные системы управления движением высокоскоростного транспорта Уметь: определять параметры и сопротивление движению высокоскоростных поездов, производить проверку обеспеченности высокоскоростного наземного транспорта тормозными средствами, выбирать максимальную скорость движения высокоскоростных поездов, Владеть: : методами расчёта режимов движения высокоскоростных поездов, методами определения оптимальных режимов их движения
3	ПСК-5.5 способностью демонстрировать знания тяговых электрических машин высокоскоростного транспорта, применять современные материалы и технологии при проектировании тяговых электрических машин высокоскоростного транспорта, владением теорией, особенностями конструкции, принципами проектирования, расчета и работы тяговых электрических машин высокоскоростного транспорта.	Знать и понимать: электромеханические и тяговые характеристики электрических машин, используемых при движении на высокоскоростных железных дорогах Уметь: : использовать характеристики электрических машин для их применения в тяге на высокоскоростных железных дорогах с различным уровнем скорости движения поездов Владеть: теорией расчёта и выбора электрических машин для высокоскоростного подвижного состава

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Внешняя система электрообеспечения для ВСНТ	3				6	9	
2	9	Раздел 2 Тяговая сеть (ТС) ж.д. постоянного и переменного тока, особенности ТС для энергообеспечения ВСНТ	3	4			8	15	
3	9	Раздел 3 Сопротивление движению высокоскоростного ЭПС, электротяговые и тяговые характеристики высокоскоростного подвижного состава	2/2	2/2			3	7/4	ПК1
4	9	Раздел 4 Совместимость электротяговых и тяговых характеристик ЭПС при смешанном движении на высокоскоростных железных дорогах	2/2	2/2			4	8/4	
5	9	Раздел 5 Тормозная сила и режимы регулирования скорости при элек- трическом торможении	2	2/2			3	7/2	ПК2
6	9	Раздел 6 Тяговые расчеты в режиме автоведения.	2	4/2			6	12/2	
7	9	Раздел 7 Энергетика движения поезда. Аналитические и статистические методы расчёта расхода	4	4			6	14	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		электроэнергии.							
8	9	Раздел 8 ЗАЧЕТ						0	ЗЧ
9		Всего:	18/4	18/8			36	72/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9		Тяговая сеть (ТС) ж.д. постоянного и переменного тока, особенности ТС для энергообеспечения ВСНТ	4
2	9		Сопротивление движению высокоскоростного ЭПС, электротяговые и тяговые характеристики высокоскоростного подвижного состава	2 / 2
3	9		Совместимость электротяговых и тяговых характеристик ЭПС при смешанном движении на высокоскоростных железных дорогах	2 / 2
4	9		Тормозная сила и режимы регулирования скорости при электрическом торможении	2 / 2
5	9		Тяговые расчеты в режиме автоведения.	4 / 2
6	9		Энергетика движения поезда. Аналитические и статистические методы расчёта расхода электроэнергии.	4
ВСЕГО:				18/8

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Выстраивание структурных составляющих, которыми являются: – цели обучения; – содержание обучения, с использованием компьютеризации и технических средств»; – средства педагогического взаимодействия; – организация учебного процесса; – субъекты обучения; – результат педагогической деятельности.

Для достижения планируемых результатов используются следующие образовательные технологии:

- использование мультимедийного оборудования в процессе чтения лекций и на практических занятиях;
- получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии:

- проблемные лекции и семинары;
- «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;
- обучение на основе опыта;
- междисциплинарное обучение.

Личностно ориентированные технологии обучения:

- консультации;
- опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до изложения его руководителем дипломного проектирования;
- подготовка к докладам на студенческих конференциях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9		Внешняя система электроснабжения для ВСНТ	6
2	9		Тяговая сеть (ТС) ж.д. постоянного и переменного тока, особенности ТС для энергообеспечения ВСНТ	8
3	9		Сопротивление движению высокоскоростного ЭПС, электротяговые и тяговые характеристики высокоскоростного подвижного состава	3
4	9		Совместимость электротяговых и тяговых характеристик ЭПС при смешанном движении на высокоскоростных железных дорогах	4
5	9		Тормозная сила и режимы регулирования скорости при электрическом торможении	3
6	9		Тяговые расчеты в режиме автоведения.	6
7	9		Энергетика движения поезда. Аналитические и статистические методы расчёта расхода электроэнергии.	6
ВСЕГО:				36

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	«Электрификация и развитие инфраструктуры энергообеспечения тяги поездов скоростного и высокоскоростного железнодорожного транспорта»		Материалы симпозиума 8 – 11 октября , 2013 НТБ МИИТа	Все разделы
2	Высокоскоростной железнодорожный транспорт	Киселев И.П. и др	Учебное пособие. — М.: УМЦ по образованию на ж.-д. транспорте, , 2014 НТБ МИИТа	Все разделы
3	Правила тяговых расчетов для поездной работы	МПС РФ, ВНИИЖТ	Транспорт, 1985 Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Все разделы
4	Теория электрической тяги	Осипов С.И., Осипов С.С., Феоктистов В.П.	.— М.: УМК МПС России, , 2005 НТБ МИИТа	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Анализ мирового опыта развития высокоскоростного железнодорожного транспорта	Карасёва А. А., Васильева М. А.	Молодой ученый. , 2016 НТБ МИИТа	Все разделы
6	Развитие скоростного железнодорожного транспорта	Фадеева Г. Д., Железняков Л. А.	Молодой ученый, 2014 НТБ МИИТа	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. WWW.KNIGA.SELUK.RU. БЕСПЛАТНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - Книги, пособия, учебники, издания, публикации
2. <http://technical.bmstu.ru/umo/index.php?rzd=15&rzdid=22>

научная электронная библиотека eLibrary.ru

3. <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы»

4. <http://www.vestniknews.ru/> – журнал «Вестник образования России».
- www.diss.rsl.ru – электронная библиотека диссертаций

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При чтении лекций по всем темам активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point. На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения Microsoft Power Point, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач учебной практики обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы

- справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: <http://www.garant.ru/iv/>
 - Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160060/
 - Деловая онлайн-библиотека. URL: <http://kommersant.org.ua/>
- Электронные архивы.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория, компьютерный класс, наличие мультимедийной аппаратуры

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Нет