

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

26 марта 2022 г.

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Алексеев Алексей Сергеевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Подвижной состав железных дорог - 2

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

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с основами устройства и принципом работы электрического транспорта железных дорог, подходами к его проектированию, с проблематикой специальности и кругом инженерных задач, решаемых на современном этапе развития.

Задачами дисциплины является изучение:

- общих понятий о назначении, классификации и принципе работы электрического подвижного состава (э.п.с.);
- основ электрической тяги и тяговых расчетов;
- устройства, упрощенных силовых электрических схем и способов регулирования э.п.с. постоянного и переменного тока с коллекторными и асинхронными тяговыми электродвигателями (т.э.д.);
- основ механической части э.п.с., его основных частей и узлов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Подвижной состав железных дорог - 2" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. История развития подвижного состава:

Знания: историческая хронология развития железнодорожного транспорта в целом и подвижного состава в частности; основные железнодорожные понятия и термины, структура железнодорожного транспорта, место и роль в ней подвижного состава

Умения: ориентироваться в проблематике специальности, в возникающих в ней инженерных задачах; применять изученный исторический технический опыт в дальнейшей учебной и профессиональной деятельности

Навыки: владение наиболее общими представлениями обо всей инфраструктуре железных дорог: железнодорожном пути, искусственных сооружениях, принципах управления движением; навыками уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям российских железных дорог

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Подвижной состав железных дорог - 3

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	ОК-8 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;	Знать и понимать: устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава Уметь: производить тяговые и тормозные расчеты Владеть: 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	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	Знать и понимать: прочностные и динамические характеристики подвижного состава Уметь: проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров Владеть: методами анализа прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров
3	ОПК-7 способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность;	Знать и понимать: устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава Уметь: производить тяговые и тормозные расчеты Владеть: 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
4	ОПК-12 владением методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава;	Знать и понимать: устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава Уметь: производить тяговые и тормозные расчеты Владеть: 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
5	ПК-1 владением основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок, умением различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, владением правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами правового регулирования деятельности железных дорог, владением методами	Знать и понимать: технологию проведения исследований и порядок разработки проектов Уметь: собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации Владеть: методами обработки и систематизации научных данных

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производс;	
6	ПК-2 способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной;	Знать и понимать: устройство железных дорог и типы подвижного состава Уметь: рассчитывать элементы конструкций и основные характеристики подвижного состава Владеть: методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производственного цикла, методами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности организации производства, обеспечения безопасности
7	ПК-13 способностью проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров, оценивать технико-экономические параметры и удельные показатели подвижного состава;	Знать и понимать: методы расчета и оценки прочности конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел Уметь: применять методы расчета и оценки прочности конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел Владеть: методологией расчетов прочности конструкций узлов тепловозов
8	ПК-18 готовностью к организации проектирования подвижного состава, способностью разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам, владением основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок, владением технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих;	Знать и понимать: основы теории математического моделирования. Уметь: разрабатывать сложные математические модели, определять цель математического эксперимента. Владеть: навыками подготовки математической модели в зависимости от глубины и широты моделирования объекта.
9	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;	Знать и понимать: перспективы своего карьерного роста Уметь: анализировать и оценивать Владеть: профессиональными навыками
10	ПК-24 способностью составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации.	Знать и понимать: кинематические схемы машин и механизмов, параметры их силовых приводов, конструкции электрических машин для типовых механизмов и машин, Уметь: разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам Владеть: основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок; владением технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин, нормативно-технических документов с использованием компьютерных технологий

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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 3
Контактная работа	56	56,15
Аудиторные занятия (всего):	56	56
В том числе:		
лекции (Л)	28	28
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	28	28
Самостоятельная работа (всего)	43	43
Экзамен (при наличии)	45	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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	3	Раздел 1 Системы электрической тяги постоянного и переменного тока концепция, системы питания, преимущества и недостатки. Классификация и назначение э.п.с. Системы обозначений советского и современного э.п.с., его основные наиболее распространенные серии. Классификация и назначение механической части э.п.с., основные части и узлы. Кузова, тележки, колесные пары, тяговые передачи (общий обзор). Элементы рессорного под-вешивания, упругие и диссипативные элементы. Силы, возникающие в элементах механической части и виды колебаний э.п.с.	8/2	10/4			8	26/6	
2	3	Раздел 2 Уравнение движения поезда. Силы, действующие на поезд, режимы движения поезда. Сила тяги и ее реализация, понятие о сцеплении колеса и рельса, коэффициент сцепления, его расчет. Электротяговые и тяговая характеристики э.п.с., ограничения характеристик. Сила сопротивления движению поезда и причины, ее вызывающие. Основное и дополнительное сопротивление. Сила торможения. Виды и режимы торможения поезда. Ускоряющие и	4/1				8	12/1	ПК1

№ 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
		замедляющие силы, действующие на поезд.							
3	3	Раздел 3 Концепция силовой схемы э.п.с. постоянного тока. Способы управления т.э.д. и регулирования скорости движения: перегруппировки т.э.д., введение пускового реостата, ослабление возбуждения. Современный э.п.с. постоянного тока с импульсными прерывателями постоянного напряжения.	4/1	8/6			10	22/7	
4	3	Раздел 4 Концепция силовой схемы э.п.с. переменного (однофазнопостоянного) тока. Способы управления т.э.д. и регулирования скорости движения: изменение коэффициента трансформации, ослабление возбуждения. Современный э.п.с. пе- ременного тока с плавным регулированием напряжения статическими полупро- водниковыми преобразователями.	6/2	10/6			8	24/8	ПК2
5	3	Раздел 5 Применение асинхронных т.э.д. на современном э.п.с. Концепция сило-вой схемы, регу-лирование соро-сти, формула Ко- стенко. Особен-ности преобразо-вателей для э.п.с. с асинхронными т.э.д.	6/2				9	60/2	КР, ЭК
6		Всего:	28/8	28/16			43	144/24	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 28 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	3	РАЗДЕЛ 1 Системы электрической тяги постоянного и переменного тока	Узлы механической части э.п.с. и ее физическое моделирование. Конструкция кузовов. Конструкция рам тележек. Рессорное подвешивание. Гидравлические гасители колебаний.	10 / 4
2	3	РАЗДЕЛ 3 Концепция силовой схемы э.п.с. постоянного тока.	Расположение электрооборудования на э.п.с. постоянного тока. Контроллер машиниста. Быстродействующий выключатель. Дифференциальное реле. Индивидуальные контакторы. Групповые переключатели. Тяговые электродвигатели. Пуск э.п.с. постоянного тока.	8 / 6
3	3	РАЗДЕЛ 4 Концепция силовой схемы э.п.с. переменного (однофазнопостоянного) тока.	Особенности систем управления э.п.с. переменного тока. Регулирование напряжения на т.э.д. при помощи трансформатора. Переходной реактор. Вентильный переход. Главный выключатель.	10 / 6
ВСЕГО:				28/16

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Расчет электротяговых и тяговых характеристик э.п.с. постоянного тока. Расчет ограничений характеристик по току, скорости, сцеплению. Пересчет характеристик для различных значений напряжения контактной сети и диаметра бандажа. Расчет числа основных и маневровых позиций пускового реостата э.п.с. постоянного тока. Расчет числа ступеней ослабления возбуждения. Построение кривой изменения напряжения на токоприемнике электровоза при удалении от тяговой подстанции на трехпутном участке.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Компьютерные симуляции, поиск и обработка материала, находящегося в открытом доступе: учебная и фундаментальная библиотеки университета, ресурсы сети интернет.

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	3	РАЗДЕЛ 1 Системы электрической тяги постоянного и переменного тока	Проработка лекционного материала по данному разделу. Проработка основной и дополнительной литературы по тематике данного раздела. Просмотр материалов веб-сайтов, связанных с тематикой данного раздела.	8
2	3	РАЗДЕЛ 2 Уравнение движения поезда.	Проработка лекционного материала по данному разделу. Проработка основной и дополнительной литературы по тематике данного раздела. Просмотр материалов веб-сайтов, связанных с тематикой данного раздела.	8
3	3	РАЗДЕЛ 3 Концепция силовой схемы э.п.с. постоянного тока.	Проработка лекционного материала по данному разделу. Проработка основной и дополнительной литературы по тематике данного раздела. Просмотр материалов веб-сайтов, связанных с тематикой данного раздела.	6
4	3	РАЗДЕЛ 3 Концепция силовой схемы э.п.с. постоянного тока.	Проработка лекционного материала по данному разделу. Проработка основной и дополнительной литературы по тематике данного раздела. Просмотр материалов веб-сайтов, связанных с тематикой данного раздела.	6
5	3	РАЗДЕЛ 4 Концепция силовой схемы э.п.с. переменного (однофазнопостоянного) тока.	Проработка лекционного материала по данному разделу. Проработка основной и дополнительной литературы по тематике данного раздела. Просмотр материалов веб-сайтов, связанных с тематикой данного раздела.	8
6	3	РАЗДЕЛ 5 Применение асинхронных т.э.д. на современном э.п.с.	Проработка лекционного материала по данному разделу. Проработка основной и дополнительной литературы по тематике данного раздела. Просмотр материалов веб-сайтов, связанных с тематикой данного раздела.	9
7	3		Концепция силовой схемы э.п.с. постоянного тока. Способы управления т.э.д. и регулирования скорости движения: перегруппировки т.э.д., введение пускового реостата, ослабление возбуждения. Современный э.п.с. постоянного тока с импульсными прерывателями постоянного напряжения.	4
ВСЕГО:				49

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	Механическая часть тягового подвижного состава	Под ред.Бирюкова И.В.	М.:Транспорт, 1992 НТБ МИИТа	Все разделы
2	Теория электрической тяги	Под ред.Осипова С.И.	М.:Маршрут, 2006 НТБ МИИТа	Все разделы
3	Подвижной состав электрических железных дорог	Тихменев Б.Н., Трахтман Л.М.	М.:Транспорт, 1980 НТБ МИИТа	Все разделы
4	Проектирование си-стем управления электроподвижным составом	Под ред.Ротанова Н.А.	М.:Транспорт, 1986 НТБ МИИТа	Все разделы
5	Преобразовательные устройства электропоездов с асинхронными тяговыми двигателями	Под ред.Солодунова А.М.	Рига:Зинатне, 1991 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
6	Беседы об электрической железной дороге	И.П. Исаев, А.В. Фрайфельд	М.:Транспорт, 1989 НТБ МИИТа	Все разделы
7	Как устроен и работает электровоз	Н.И. Сидоров, Н.Н. Сидорова	М.:Транспорт, 1988 НТБ МИИТа	Все разделы

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

- 1.<http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ.
- 2.<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.

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

Сайты отечественных и зарубежных фирм-производителей э.п.с.

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

Для проведения лекционных занятий специальное оборудование не требуется. Для проведения лабораторных работ необходимо располагать комплектом оборудования, предназначенного для проведения исследований в соответствии с тематикой

лабораторной работы (учебные стенды, контрольно-измерительные приборы, персональные компьютеры).

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

А.В. Скребков, Ю.Ю. Чуверин. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Подвижной состав железных дорог"