

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТТМиРПС
Заведующий кафедрой ТТМиРПС



М.Ю. Куликов

25 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.

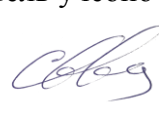

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Алексеев Алексей Сергеевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тяговый подвижной состав железных дорог. Общий курс

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Технология производства и ремонта подвижного состава</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 13 20 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.Е. Пудовиков</p>
---	---

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: 20.05.2020

Москва 2020 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 "Тяговый подвижной состав железных дорог. Общий курс" 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. Общий курс железных дорог:

Знания: основное техническое оснащение и требования к нему, технологические процессы и показатели работы; методы, структуру управления и основы организации деятельности отраслей и предприятий железнодорожного транспорта; систему и органы материально-технического снабжения железнодорожного транспорта; общие права и обязанности работников железных дорог.

Умения: определять и использовать технико-технологические параметры и показатели деятельности различных хозяйств в своей основной производственной работе; а также при разработке текущих и стратегических планов работы железных дорог.

Навыки: основами устройства элементов инфраструктуры и подвижного состава железнодорожного транспорта; способностью использовать знание принципов управления.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Техническая диагностика тягового подвижного состава

**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	ПКР-33 Способен к анализу и разработке технологических процессов производства и ремонта подвижного состава.	ПКР-33.2 Способен к проектированию технологических процессов производства и ремонта подвижного состава.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 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 2	Семестр 3
Контактная работа	96	48,15	48,15
Аудиторные занятия (всего):	96	48	48
В том числе:			
лекции (Л)	32	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	32	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	32	16	16
Самостоятельная работа (всего)	84	24	60
Экзамен (при наличии)	72	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	108	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	3.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2, РГР (1)	ПК1, ПК2, РГР (1)	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	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 промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	<p>Раздел 1</p> <p>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.</p>	8	16	16			12	52	ПК1
2	2	<p>Раздел 2</p> <p>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</p>	8					12	20	ПК2, РГР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		замедляющие силы, действующие на поезд.							
3	2	Экзамен						36	ЭК
4	3	Раздел 4 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.	6	16			10	32	
5	3	Раздел 5 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. переменного тока с плавным регулированием напряжения статическими полупроводниковыми преобразователями.	6		16		10	32	ПК1
6	3	Раздел 6 Применение асинхронных т.э.д. на современном э.п.с. Концепция сило-вой схемы, регу-лирование скоро-сти, формула Ко-стенко. Особен-ности преобразо-вателей для э.п.с. с асинхронными т.э.д.	4				10	14	ПК2
7	3	Раздел 7					30	30	КР

№ 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
		Курсовая работа							
8	3	Экзамен						36	ЭК
9		Всего:	32	32	32		84	252	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 32 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	2	РАЗДЕЛ 1 Системы электрической тяги постоянного и переменного тока	Конструкция кузовов. Конструкция рам тележек. Рессорное подвешивание. Гидравлические гасители колебаний.	16
2	3	РАЗДЕЛ 5 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.	16
ВСЕГО:				32/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 32 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	2	РАЗДЕЛ 1 Системы электрической тяги постоянного и переменного тока	Узлы механической части э.п.с. и ее физическое моделирование.	16
2	3	РАЗДЕЛ 4 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.	16
ВСЕГО:				32/0

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	2	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.	12
2	2	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.	12
3	3	РАЗДЕЛ 4 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.	10
4	3	РАЗДЕЛ 5 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.	10
5	3	РАЗДЕЛ 6 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.	10
6	3	РАЗДЕЛ 7 Курсовая работа	Курсовая работа	30
ВСЕГО:				84

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	Все разделы
2	Теория электрической тяги	Под ред. Осипова С.И.	М.: Маршрут, 2006	Все разделы
3	Подвижной состав электрических железных дорог	Тихменев Б.Н., Трахтман Л.М.	М.: Транспорт, 1980	Все разделы
4	Проектирование систем управления электроподвижным составом	Под ред. Ротанова Н.А.	М.: Транспорт, 1986	Все разделы
5	Преобразовательные устройства электропоездов с асинхронными тяговыми двигателями	Под ред. Солодунова А.М.	Рига: Зинатне, 1991	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	Все разделы
7	Как устроен и работает электровоз	Н.И. Сидоров, Н.Н. Сидорова	М.: Транспорт, 1988	Все разделы

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

1. <http://library.miit.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"