

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой
(к110) ТЖД



Яранцев М.В., канд.
техн. наук, доцент

25.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Системы управления электроподвижным составом**

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Составитель(и): к.т.н., доцент, Кабалык Ю.С.

Обсуждена на заседании кафедры: (к110) ТЖД

Протокол от 18.05.2022г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 25.05.2022 г. № 4

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
(к110) ТЖД

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
(к110) ТЖД

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
(к110) ТЖД

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
(к110) ТЖД

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Системы управления электроподвижным составом
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от
27.03.2018 № 215

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 7
контактная работа	68	курсовые работы 7
самостоятельная работа	76	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18 1/6			
Неделя	18 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Назначение и особенности систем управления электроподвижным составом. Особенности построения силовых схем электровозов. Системы управления ЭПС постоянного и переменного токов с коллекторными тяговыми двигателями. Системы управления ЭПС с асинхронными тяговыми двигателями.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.41.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория автоматического управления подвижным составом
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Преддипломная практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-3: Способен выполнять обоснование параметров конструкций и систем подвижного состава, организовывать проектирование процессов эксплуатации и обслуживания подвижного состава

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-4: Способен формулировать и решать научно-технические задачи применительно к объектам подвижного состава и технологическим процессам

Знать:

Уметь:

Владеть:

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Общие сведения о системах управления электроподвижным составом. /Лек/	7	2		Л1.3Л2.4 Э1 Э2	0	
1.2	Способы управления тяговыми электродвигателями постоянного тока /Лек/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	
1.3	Электрические силовые схемы электровозов постоянного тока в режиме тяги /Лек/	7	2		Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
1.4	Электрические силовые схемы электровозов однофазно-постоянного тока в режиме тяги /Лек/	7	2		Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.5	Функционирование выпрямительно-инверторного преобразователя в режиме тяги /Лек/	7	2		Л1.3Л2.5 Э1 Э2	0	
1.6	Функционирование выпрямительно-инверторного преобразователя в режиме рекуперации /Лек/	7	2		Л1.3Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.7	Электрическое торможение на ЭПС постоянного тока /Лек/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	
1.8	Электрическое торможение на ЭПС переменного тока /Лек/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	
1.9	Способы управления асинхронными электродвигателями /Лек/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	

1.10	Электрические силовые схемы электровозов с асинхронным тяговым приводом /Лек/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	
1.11	Особенности функционирования релейных систем управления /Лек/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	
1.12	Микропроцессорные системы управления ЭПС /Лек/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	
1.13	Электрические цепи управления отечественных электровозов /Лек/	7	2		Л1.3Л2.4 Э1 Э2	0	
1.14	Системы автоведения электроподвижного состава /Лек/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	
1.15	Системы защиты электрооборудования электроподвижного состава /Лек/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	
1.16	Особенности работы систем управления электропоездов /Лек/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	
Раздел 2. Практические занятия							
2.1	Графические обозначения элементов на электрических схемах электровозов переменного тока /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
2.2	Исследование электрических схем магистральных электровозов постоянного тока /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	2	Разбор по конкретным моделям локомотивов
2.3	Исследование электрических схем магистральных электровозов однофазно-постоянного тока /Пр/	7	2		Л1.1Л2.5 Э1 Э2	2	Разбор по конкретным моделям локомотивов
2.4	Проектирование силовой электрической схемы электровоза однофазно-постоянного тока /Пр/	7	2		Л1.4 Э1 Э2	0	
2.5	Расчет ступеней пускового реостата электровоза постоянного тока при одной группировке ТЭД /Пр/	7	2		Л1.4 Э1 Э2	0	
2.6	Расчет ступеней пускового реостата электровоза постоянного тока при нескольких группировках ТЭД /Пр/	7	2		Л1.4 Э1 Э2	2	Разбор по конкретным моделям локомотивов
2.7	Построение тяговых и скоростных характеристик применительно к одному тяговому двигателю /Пр/	7	2		Л1.5 Э1 Э2	0	
2.8	Расчет основных элементов силового оборудования электровозов однофазно-постоянного тока /Пр/	7	2		Л1.5 Э1 Э2	2	Разбор по конкретным моделям локомотивов
2.9	Эффективность электровозов с тяговыми двигателями постоянного тока /Пр/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	
2.10	Расчёт и построение внешних характеристик преобразовательной установки применительно к одному ТЭД /Пр/	7	2		Л1.5 Э1 Э2	2	Разбор по конкретным моделям локомотивов
2.11	Построение тяговых и скоростных характеристик применительно к электровозу в целом /Пр/	7	2		Л1.5 Э1 Э2	2	Разбор по конкретным моделям локомотивов
2.12	Расчет параметров элементов выпрямительной установки /Пр/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	
2.13	Проектирование элементов системы рекуперативного торможения на электровозах однофазно-постоянного тока /Пр/	7	2		Л1.4 Э1 Э2	0	

2.14	Элементы микропроцессорных систем управления электровозов /Пр/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	2	Разбор по конкретным моделям локомотивов
2.15	Системы автоведения электровозов, эксплуатирующихся на Дальнем Востоке /Пр/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	2	Разбор по конкретным моделям локомотивов
2.16	Электроподвижной состав с асинхронными тяговыми двигателями /Пр/	7	2		Л1.3 Э1 Э2	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	КР, раздел 1 - Подготовка исходных данных для расчёта характеристик электровоза. Построение тяговых и скоростных характеристик применительно к одному тяговому двигателю /Ср/	7	3		Л1.5 Э1 Э2	0	
3.2	КР, раздел 2 - Расчет основных элементов силового оборудования электровозов однофазно-постоянного тока /Ср/	7	3		Л1.5 Э1 Э2	0	
3.3	КР, раздел 3 - Расчёт и построение внешних характеристик преобразовательной установки применительно к одному ТЭД /Ср/	7	3		Л1.5 Э1 Э2	0	
3.4	КР, раздел 4 - Построение тяговых и скоростных характеристик применительно к электровозу в целом /Ср/	7	3		Л1.5 Э1 Э2	0	
3.5	Защита курсовой работы /Ср/	7	2		Л1.5 Э1 Э2	0	
3.6	РГР№1 - Проектирование силовой электрической схемы электровоза однофазно-постоянного тока /Ср/	7	2		Л1.4 Э1 Э2	0	
3.7	РГР№2 - Расчет ступеней пускового реостата электровоза постоянного тока /Ср/	7	2		Л1.4 Э1 Э2	0	
3.8	Подготовка к лекциям /Ср/	7	12		Л1.3 Э1 Э2	0	
3.9	РГР№3 - Проектирование элементов системы рекуперативного торможения на электровозах однофазно- постоянного тока /Ср/	7	2		Л1.4 Э1 Э2	0	
3.10	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	24		Л1.1 Л1.4 Э1 Э2	0	
3.11	Подготовка к промежуточному контролю /Ср/	7	4		Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
3.12	Подготовка к экзамену /Ср/	7	16		Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
Раздел 4.							
4.1	Защита курсовой работы /КР/	7	10			0	
4.2	Экзамен /Экзамен/	7	26			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пляскин А.К., Мельниченко О.В.	Силовые схемы отечественных электровозов переменного тока: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,
Л1.2	Осинцев И.А.	Устройство и работа электрической схемы электровозов серии ВЛ10 и ВЛ10у: учеб. пособие	Москва: УМЦ ЖДТ, 2013,
Л1.3	Кабалык Ю.С.	Системы управления электроподвижным составом: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л1.4	Кабалык Ю.С.	Системы управления электроподвижным составом: метод. пособие по выполнению самостоятельных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л1.5	Кабалык Ю.С.	Системы управления электроподвижным составом: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кравчук В.В.	Особенности конструкции и управления электровоза ВЛ65	Хабаровск, 1997,
Л2.2	Вохмянин Э.С., Наговицын В.С.	Схемы электровозов ВЛ11 и ВЛ11М: Пособие машинисту	Москва: УМК МПС, 1998,
Л2.3	Потанин А.А., Куприн В.В.	Электрическая схема электровоза переменного тока ВЛ 80С и ее обслуживание: Учеб. пособие	Москва: Маршрут, 2005,
Л2.4	Потанин А.А.	Управление и техническое обслуживание электровозов переменного тока: учеб. пособие	Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2008,
Л2.5	Потанин А.А., Мысков О.В.	Электрические схемы электровозов переменного тока ЭП1, ЭП1М (П), управление и обслуживание: учеб. пособие для работников ж.д. трансп.	Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2010,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://ntb.festu.khv.ru
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <http://www.garant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - <http://www.cntd.ru>

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
328	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	проектор, звуковая система, интерактивная доска, компьютер с монитором, комплект учебной мебели, доска меловая и маркерная
128	Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска для маркера, экран для проектора, мультимедиапроектор, компьютер
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для эффективной реализации целей обучения студенту необходимо:

- 1) Заблаговременно до начала лекции узнать её тематику у преподавателя, на основе чего изучить материал по лекции, выявить интересующие вопросы;
- 2) На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя и, по мере возможностей, записывать излагаемый материал;
- 3) После окончания лекции посмотреть записанный в тетрадь материал, выявить незакрытые вопросы, которые задать преподавателю на консультации;
- 4) Брать на практические материалы чистые листы, линейку, карандаш, стирательную резинку.
- 5) Начать выполнение самостоятельных (расчётно-графических и контрольных) работ не позднее чем несколько часов после получения задания;
- 6) Выполнять расчётно-графические и контрольные работы самостоятельно, а при невозможности этого по причине

незнания материала, обратиться к преподавателю;

7) Не позднее, чем за неделю до зачётной недели взять у преподавателя список вопросов на экзамен, по которому проверить наличие полной информации по каждому вопросу.

Тема по курсовой работе: «Расчет системы управления электроподвижным составом».

Вопросы по защите курсовой:

- Построение объединенного графика скоростной и электротяговой характеристик при полном и ослабленном поле;
- Определение ограничения силы тока по сцеплению колес с рельсами;
- Расчет нагрузочной характеристики;
- Расчет значения силы тяги и тока одного тягового двигателя при маневровых перемещениях электровоза согласно;
- построение внешней характеристики для выпрямителя и инвертора;
- Расчёт сопротивлений резисторов ослабления возбуждения и индуктивного шунта;
- построение пусковой характеристики электровоза с ограничениями;
- построение семейства тяговых характеристик с ограничениями;
- построение семейства тормозных характеристик с указанными ограничениями