**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**
**(РУТ (МИИТ)**

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Электрические передачи локомотивов

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Локомотивы

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5214
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег Евгеньевич
Дата: 02.11.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цели дисциплины «Электрические передачи локомотивов» – приобретение студентами теоретических и практических знаний в области научных основ эксплуатации, обслуживания и регулирования электрической передачи мощности от дизель-агрегатной установки к колесным парам локомотивов.

Задачи дисциплины:

- подготовка студентов к самостоятельной творческой деятельности на предприятиях локомотивного хозяйства, в проектных и конструкторских организациях и научно-исследовательских учреждениях;
- освоение особенностей эксплуатации локомотивов с различными типами электрических передач;
- изучение методики регулирования физических процессов в энергетической цепи передач;
- овладение методами организации ремонта и поддержания в технически исправном состоянии электрических передач;
- овладение методиками диагностики, регулирования и наладки электрических передач локомотивов; 2.

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 конструкций и систем тягового подвижного состава.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

инфраструктуры локомотивного хозяйств и особенности эксплуатации локомотивов с различными типами электрических передач.

**Уметь:**

выявлять методами технической диагностики неисправности в узлах электрических передач локомотивов на стадии их предотказного состояния, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, изучения средств измерений параметров конструкций, использовать методы и способы

**Владеть:**

основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия; методами выбора параметров, основами проектирования, моделирования и расчетов устройств электрических передач локомотивов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 №7 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 80 | 80 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 32 | 32 |
| Занятия семинарского типа | 48 | 48 |

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 100 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 | Типы и параметры передач мощности локомотивов<br><br>Рассмотрены основные типы электрических передач локомотивов. |
| 2 | Типы и параметры передач мощности локомотивов<br>Разобраны принципы построения и основные характеристики электрических передач локомотивов. |
| 3 | Тяговые генераторы тепловозов и их характеристики<br>Рассмотрены предназначения тяговых генераторов и их характеристики. |
| 4 | Тепловозные тяговые электродвигатели постоянного тока и их характеристики<br>Усваеваем тепловозные тяговые электродвигателя постоянного тока и рассмотратриваем их характеристики. |
| 5 | Система управления электрической передачей переменно-постоянного тока<br>Рассмотрены основные системы управления электрической передачей переменно-постоянного тока |
| 6 | Асинхронный тяговый электродвигатель тепловозов<br>Разобраны принцип действия , характеристики асинхронных электродвигателей тепловозов. |
| 7 | Выпрямитель<br>Изучена система выпрямления переменного тока тягового синхронного генератора. |
| 8 | Система автоматического регулирования тягового генератора<br>Проработаны система автоматического регулирования тягового генератора и основные требования к САР. |
| 9 | Энергетическая цепь передачи переменного тока<br>Рассмотрены основные элементы энергетической цепи передачи переменного тока. |
| 10 | Автоматическая система регулирования возбуждения тяговых электродвигателей локомотивов<br>Разобраны способы регулирования напряжения тяговых электродвигателей. |
| 11 | Системы электрического торможения локомотивов<br>Рассмотрена система электрического торможения локомотивов |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

## Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Тяговый генератор постоянного тока типа ГП311Б<br>Изучение на натурном образце лаборатории конструкции, характеристик, принципа действия тягового генератора постоянного тока ГП311Б |
| 2 | Тяговый электродвигатель постоянного тока типа ЭД-118А<br>Изучение на натурном образце лаборатории конструкции, характеристик, принципа действия тягового электродвигателя постоянного тока ЭД-118А |
| 3 | Определение сопротивления изоляции тягового электродвигателя тепловозов<br>Изучение методики определения сопротивления изоляции обмоток тягового электродвигателя тепловоза и оценки его состояния без разбора. Исследование причин снижения сопротивления и способы восстановления изоляции. |
| 4 | Исследование состояния токоведущих частей локомотива<br>Приобретение навыков в определении состояния проводников обмоток электрических машин постоянного и переменного тока и аппаратов. |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|---|---|
| 5 | Электромеханические характеристики тяговых электродвигателей тепловозов<br>Исследование электромеханических характеристик тягового электродвигателя (ТЭД). Изучение методики проведения стендовых испытаний ТЭД. |
| 6 | Контроль технического состояния коллекторно-щеточного узла тягового электродвигателя ЭД118А<br>Экспериментальное исследование стабильности нажатия щёткодержателя на щётку по мере её износа. Изучение видов неисправностей коллекторных пластин |
| 7 | Тяговый генератор переменного тока типа ГС501А<br>Изучение на натурном образце лаборатории конструкции, характеристик, принципа действия синхронного тягового генератора постоянного тока ГС501А |
| 8 | Выпрямительная установка тепловозов УВКТ-5<br>Изучение устройства, параметров, характеристики и принципа работы выпрямительной установки тепловозов |
| 9 | Проверка качества сборки тягового электродвигателя<br>Изучение технологии сборки тягового электродвигателя, основных параметров сборочных узлов ТЭД, подлежащих проверке, и методов их контроля. |
| 10 | Аккумуляторные батареи тепловозов<br>Изучение назначения, конструкции, принципов действия кислотных и щелочных батарей тепловозов |
| 11 | Изучение назначения, конструкции, принципов действия кислотных и щелочных батарей тепловозов<br>Исследование влияния износа бандажей колесных пар на скоростные характеристики и параметры сцепления тепловоза. Выполнение анализа скоростных диаграмм для визуализации потери скорости на расчетном подъеме. Проведение оценки влияния износа на возможность ведения поезда заданной массы и на энергетическую эффективность (изменение расхода топлива для поддержания заданной скорости). |
| 12 | Испытания асинхронных тяговых электродвигателей<br>Изучение методов и средств испытаний тяговых электродвигателей переменного тока. |
| 13 | Испытания тяговых генераторов тепловозов<br>Изучение методов и средств испытаний тепловозных тяговых генераторов постоянного и переменного тока. |
| 14 | Реостатные испытания тепловозов<br>Изучение назначения и устройства реостатной станции, снятие и анализ внешней характеристики генератора и дизель-генератора, проверка, регулировка и настройка параметров дизель-генераторной установки и тягового генератора тепловоза |
| 15 | Анализ работы вспомогательного оборудования с электрическим приводом на тепловозах<br>Изучение схем управления мотор-компрессорами, вентиляторами охлаждения электрических машин |
| 16 | Анализ работы микропроцессорных систем управления и диагностики (МСУД).<br>Мониторинг параметров локомотива в реальном времени, расшифровка показаний датчиков. |

## Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Тяговый электродвигатель как машина постоянного тока<br>Изучение физических основ преобразования энергии, принципа действия, основных параметров и показатели работы ТЭД. |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|---|---|
| 2 | Особенности работы тяговых электродвигателей на локомотивах<br>Изучение рабочих характеристик тягового электрического привода, режимов и характеристик работы ТЭД и способов расширения интервала скоростей движения тепловоза |
| 3 | Изучение функциональных схем управления тяговым электродвигателем.<br>Анализ схем управления тяговым электродвигателем, изучение схем ослабления возбуждения и реверсирования ТЭД |
| 4 | Применение универсальной магнитной характеристики для тяговых<br>Расчет и построение универсальной безразмерной магнитной характеристики ТЭД, изучение направлений её применения |
| 5 | Кривые намагничивания тяговых электродвигателей<br>Расчет и построение кривых намагничивания ТЭД при различных режимах ослабления возбуждения |
| 6 | Электротяговые характеристики тягового привода локомотива<br>Исследование изменений механических параметров: зависимости силы тяги на ободе колеса от тока якоря тягового электродвигателя |
| 7 | Системы охлаждения тяговых электродвигателей тепловозов<br>Изучение конструкции, принципа действия и методов анализа эффективности систем независимого и принудительного охлаждения тяговых электродвигателей локомотивов. Определение количества выделяемого тепла в обмотках ТЭД и расчет необходимой производительности вентиляторов охлаждения |
| 8 | Анализ работы систем возбуждения электрических машин тепловозов<br>Изучение электрических схем возбуждения электрических машин тепловозов, питания возбудителей и особенностей их конструкции |
| 9 | Регулировочная характеристика тягового генератора тепловоза<br>Изучение теоретических основ формирования внешней характеристики тягового генератора тепловоза |
| 10 | Построение тяговой характеристики тепловоза<br>Изучение теоретических основ расчета и построения тяговой характеристики тепловоза по нагрузочным характеристикам тяговых электродвигателей |
| 11 | Расчет параметров аккумуляторной батареи и цепей пуска дизеля.<br>Определение емкости батареи, необходимой для прокрутки коленчатого вала, и расчет мощности стартер-генератора в режиме стартера. |
| 12 | Способы регулирования скорости и мощности тепловозов<br>Изучение физических принципов и технических средств изменения режимов работы тепловоза, анализ его тяговых характеристик |
| 13 | Электрическое торможение<br>Изучение тормозных характеристик тепловоза с реостатным торможением и способов регулирования тормозной силы. |
| 14 | Характеристики асинхронных тяговых электродвигателей тепловозов<br>Расчет и построение механических, универсальных и тяговой характеристик асинхронного тягового двигателя |
| 15 | Вспомогательные электрические машины<br>Изучение назначения, конструкции, принципа действия и особенностей возбудителей, применяемых на тепловозах с электрической передачей |
| 16 | Система автоматического регулирования движения локомотива<br>Изучение назначения, классификации, структурных схем и функций систем автоматического регулирования движения локомотива |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | Работа с лекционным материалом. |
| 2 | Подготовка к лабораторным , практическим занятиям. |
| 3 | Работа с литературой. |
| 4 | Выполнение курсового проекта. |
| 5 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 6 | Подготовка к текущему контролю. |

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1) Формирование тяговых характеристик локомотивов.

2) Расчет силовой схемы возбуждения генератора.

3) Принципы расчета и построения электромеханических характеристик тяговых электрических двигателей тепловозов.

4) Принципы расчета и построения экономических характеристик тяговых электрических двигателей тепловозов.

5) Принципы расчета и построения электротяговых характеристик тяговых электрических двигателей тепловозов.

6) Система регулирование напряжения тяговых генераторов постоянного тока в электрических передачах тепловозов.

7) Система регулирование напряжения тяговых генераторов переменного тока в электрических передачах тепловозов.

8) Управление ТЭД в электрических передачах локомотивов.

9) Расчет характеристик электродинамического торможения.

10) Электрические передачи с поосным регулированием касательной силы тяги локомотива.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|---|---|---|
| 1 | Курилкин, Д. Н. Электрические передачи локомотивов : учебное пособие / Д. Н. Курилкин. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2020 — Часть 1 — 2020. — 66 с. — ISBN 978-5-7641-1390-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система | — URL: https://e.lanbook.com/book/156036 (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Новачук, Я. А. Электрические передачи локомотивов : учебное пособие / Я. А. Новачук. — 2-е изд., испр. — Хабаровск : ДВГУПС, 2018 — Часть 1 : Передачи постоянного тока — 2018. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система | URL: https://e.lanbook.com/book/179446 (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://window.edu.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).

Программное обеспечение не требуется

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Натурные элементы электрической передачи тепловозов переменного тока.

2. Натурные элементы ТЭД, ТГ.

3. Дизель-генераторная установка.

4. Стенд взаимной нагрузки ТЭД.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 7 семестре.
Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

В.И. Киселев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТПСЖД О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Андриянова