

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Электрические машины и электропривод**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Локомотивы

Форма обучения: Очно-заочная

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: 01.09.2026

### 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Изучение основ электромеханики и применения её законов при практической деятельности на железнодорожном транспорте и в частности на электроподвижном составе: электровозах, электропоездах, вагонах метрополитена. Указанная цель достигается изучением за счет изучения следующего:

общих вопросов электромеханического преобразования энергии; электрических машин постоянного тока; характеристик машин постоянного тока; трансформаторов, автотрансформаторов; асинхронных машины; пусковых и рабочих свойств асинхронных машин; синхронных машин; особенностей эксплуатации электрических машин; электропривода как системы; структурных схем электропривода; механической части силового канала электропривода; электрической части силового канала электропривода; принципов управления в электроприводе.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-3** - Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов.

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

#### **Знать:**

теорию электромеханических преобразователей, правильно представлять принцип их действия, теорию и конструкцию электрических машин постоянного и переменного тока, трансформаторов

#### **Уметь:**

выполнять расчёт и проектирование электрических машин, организовывать их техническое обслуживание и диагностику

#### **Владеть:**

навыками определения параметров и способов управления электрическими машинами; формировать и применять технические устройства на электроподвижном составе (тяговые электродвигатели, трансформаторы) с помощью электромеханических преобразователей

### 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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): | 48               | 48         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 32         |
| Занятия семинарского типа                                 | 16               | 16         |

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 204 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ</b><br>1.1 Основные вопросы электромагнитного поля.<br>1.2 Магнитный момент, напряжённость, индукция магнитного поля.<br>1.3 Намагниченность.<br>1.4 Магнитомеханические явления.<br>1.5 Электродвижущие силы в контурах.<br>1.6 Особенности магнитных материалов, и ферромагнетиков.<br>1.7 Магнитная проницаемость, кривые намагничивания. |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 1.8 Магнитные и электрические потери.<br>1.9 Закономерности преобразования энергии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2        | <b>КОЛЛЕКТОРНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ</b><br>Общие сведения об электрических машинах, принцип действия.<br>Электрические машины как преобразователи энергии<br>Магнитные материалы электрических машин.<br>Магнитное поле электрических машин и методы его расчёта.<br>Устройство электрических машин постоянного тока.<br>Якорные обмотки электрических машин постоянного тока.<br>Электродвижущие силы в электрических машинах постоянного тока<br>Механические силы и электромагнитный момент.<br>Особенности коммутации электрических машин постоянного тока.<br>Дополнительные полюса<br>Потенциальные условия на коллекторе. Компенсационная обмотка.<br>Генераторы постоянного тока. Характеристики генераторов. Способы управления.<br>Двигатели постоянного тока. Характеристики двигателей. Способы управления.<br>Частотно-импульсное и широтно-импульсное управление<br>Особенности тяговых электродвигателей пульсирующего тока. |
| 3        | <b>ТРАНСФОРМАТОРЫ</b><br>Основные сведения о трансформаторах. Теория рабочего процесса трансформатора.<br>Схема замещения и внешняя характеристика трансформатора.<br>Трёхфазные трансформаторы. Группы соединений.<br>Многообмоточные и специальные трансформаторы.<br>Регулирование напряжения трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов<br>Тяговые трансформаторы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4        | <b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА</b><br>Вращающееся магнитное поле электрических машин переменного тока.<br>Магнитодвижущие силы многофазных якорных обмоток.<br>Индуктивные сопротивления и потоки рассеивания якорных обмоток.<br>Электродвижущие силы якорных обмоток                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5        | <b>АСИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ</b><br>5.1 Устройство асинхронных машин.<br>5.2 Теория рабочего процесса асинхронной машины.<br>5.3 Схемы замещения асинхронной машины.<br>5.4 Энергетические диаграммы асинхронной машины.<br>5.5 Электромагнитный момент асинхронной машины.<br>5.6 Рабочие характеристики асинхронных двигателей.<br>5.7 Пуск трёхфазных асинхронных двигателей.<br>5.8 Торможение асинхронных двигателей.<br>5.9 Регулирование угловой скорости асинхронных двигателей.<br>5.10 Частотное управление асинхронными двигателями.<br>5.11 Несимметричные режимы работы асинхронных двигателей.<br>5.12 Специальные асинхронные машины.<br>5.13 Линейные асинхронные машины.<br>5.14 Переходные процессы в асинхронных машинах.<br>5.15 Работа асинхронных машин в режиме генератора.<br>5.16 Тяговые асинхронные машины.                                                                                                |
| 6        | <b>СИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ</b><br>Устройство синхронных машин.<br>Теория рабочего процесса неявнополюсных и явнополюсных синхронных машин.<br>Электромагнитный момент синхронной машины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Характеристики синхронных генераторов при автономной работе.<br>Параллельная работа синхронных генераторов.<br>Синхронные двигатели.<br>Особенности работы тяговых синхронных машин.<br>Вспомогательные и специальные синхронные машины.<br>Синхронные микромашины.<br>Особенности нагрева и охлаждения электрических машин. |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Исследование генераторов постоянного тока с независимым возбуждением.          |
| 2        | Исследование генераторов постоянного тока с параллельным возбуждением.         |
| 3        | Исследование двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением.          |
| 4        | Исследование двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением.      |
| 5        | Исследование зон коммутации электрических машин постоянного тока.              |
| 6        | Исследование нагрева обмоток электрических машин постоянного тока ток          |
| 7        | Исследование трансформаторов                                                   |
| 8        | Индукционный регулятор                                                         |
| 9        | Асинхронный электродвигатель                                                   |
| 10       | Частотное управление асинхронным электродвигателем постоянного тока            |
| 11       | Исследование характеристик синхронного генератора                              |
| 12       | Исследование параллельной работы синхронных генераторов с сетью                |
| 13       | Исследование контактных и бесконтактных сельсинов и поворотных трансформаторов |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|----------------------------------------|
| 1        | Выполнение курсового проекта           |
| 2        | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 3        | Работа с лекционным материалом         |
| 4        | Подготовка к лабораторным работам      |
| 5        | Выполнение курсового проекта.          |
| 6        | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 7        | Подготовка к текущему контролю.        |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

- 1 Курсовой проект: Расчёт трансформатора
- 2 Курсовой проект: Проектирование коллекторного электродвигателя.
- 3 Курсовой проект: Проектирование асинхронного электродвигателя.

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

| № п/п | Библиографическое описание                                                                                                                   | Место доступа                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1     | Электрические машины Д.Э. Брускин, А.Е. Зорохович, В.С. Хвостов Однотомное издание Высшая школа , 1987                                       | НТБ (уч.3)                                                |
| 2     | Основы преобразования энергии в электромеханических системах В.А.Винокуров; МИИТ. Каф. "Электрические машины" Однотомное издание МИИТ , 2001 | НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4) |
| 3     | Расчёт и проектирование транспортных линейных асинхронных двигателей Винокуров В.А. Однотомное издание М., МГУПС , 1997                      | НТБ РУТ МИИТ                                              |
| 4     | Электрические машины железнодорожного транспорта В.А. Винокуров, Д.А. Попов Однотомное издание Транспорт , 1986                              | НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)             |
| 1     | Проектирование тяговых электрических машин Находкин М. Д. и др. Однотомное издание М., «Транспорт» , 1987                                    | НТБ РУТ МИИТ                                              |
| 2     | Теория тягового электровозного двигателя Хвостов В. С. М., «Транспорт» , 1956                                                                | НТБ РУТ МИИТ                                              |

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

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).

Специализированные программные модули Autocad, Mathcad, Comsol. Программное обеспечение, разработанное на кафедре «Электropоезда и локомотивы» РУТ (МИИТ).

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

Используется мультимедийная аудитория и компьютерный класс. Учебная лаборатория электрические машины постоянного тока с комплектом специализированных стендов и установок. Учебная лаборатория электрические машины переменного тока с комплектом специализированных стендов и установок.

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:

профессор, доцент, д.н. кафедры  
«Электропоезда и локомотивы»

М.Д. Глущенко

В.А. Шаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭлЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова