

**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 - программы специалитета  
по специальности  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Магистральные электрические железные дороги**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа 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: 167365  
Подписал: заведующий кафедрой Бугреев Виктор Алексеевич  
Дата: 01.06.2021

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

Целью освоения учебной дисциплины «Магистральные электрические железные дороги» является формирование у обучающихся компетенций в СУОС по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о структуре системы электроснабжения железной дороги, структуре основных тяговых и нетяговых потребителей,
- основные понятия в области электрической тяги ;
- четкого представления об электрической железной дороге как единой системе.

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

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

**ПК-52** - Способен осуществлять организационно-техническое, административно-правовое и финансово-экономическое регулирование процессов передачи электроэнергии потребителям с соблюдением критериев надежности электроснабжения, параметров качества электроэнергии и её эффективного использования и экономного расходования.

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

### **Уметь:**

основные понятия в области электрической тяги ;

### **Знать:**

знаний о структуре системы электроснабжения железной дороги, структуре основных тяговых и нетяговых потребителей,

### **Владеть:**

- четкого представления об электрической железной дороге как единой системе. .

## 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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            | Сем. №4 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 28               | 28      |
| В том числе:                                              |                  |         |
| Занятия лекционного типа                                  | 12               | 12      |
| 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 260 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     | Раздел 1. Общие сведения об электрической железной дороге<br><br>Роль и значение электрического железнодорожного транспорта.<br>Возникновение электрической тяги.<br>Основные этапы электрификации железных дорог.<br>выполнение КР, защита КР, выполнение ЛР |
| 2     | Раздел 2. Структурная схема<br><br>Основные элементы структурной схемы электрической железной дороги: электростанция, линия                                                                                                                                   |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>электропередачи, районная подстанция, тяговая подстанция, контактная сеть, электроподвижной состав, рельсовая сеть.</p> <p>Назначение основных элементов схемы.</p> <p>выполнение КР, защита КР, выполнение ЛР</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3        | <p><b>Раздел 3. Система электроснабжения</b></p> <p>Тяговая сеть и тяговые подстанции. Контактная и рельсовая сети. Основные элементы контактной сети постоянно го и переменного тока. Схемы питания и секционирования участков электрической железной дороги.</p> <p>Структурная схема тяговой подстанции постоянного и переменного тока. 1</p> <p>Эл.тест КСР</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4        | <p><b>Раздел 4. Электроподвижной состав (ЭПС)</b></p> <p>Электровозы и электропоезда. Электроподвижной состав постоянного и переменного тока.</p> <p>Электрическое оборудование и механическая часть ЭПС. Структурная схема ЭПС. 1</p> <p>Эл.тест КСР</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5        | <p><b>Раздел 5. Механическая часть и электрическое оборудование электроподвижного состава</b></p> <p>Назначение и классификация механической части</p> <p>Основные элементы механической части: кузова, тележки, рессорное подвешивание, тяговый электропривод.</p> <p>Назначение и классификация тягового электропривода.</p> <p>Электрооборудование силовых цепей</p> <p>Функциональная схема силовых цепей ЭПС постоянного и переменного тока. Регулирование напряжения на двигателях.</p> <p>Электрооборудование цепей управления и вспомогательных цепей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6        | <p><b>Раздел 6. Основы электрической тяги поездов.</b></p> <p>Классификация сил, действующих на поезд. Составляющие сопротивления движению. Расчет основного сопротивления движению. План и профиль железно-дорожной линии. Дополнительное сопротивление движению от уклонов и кривых. Полное сопротивление движению поезда.</p> <p>Принцип действия электрического двигателя постоянного тока</p> <p>Основные элементы конструкции. Вращающий момент электродвигателя. ЭДС вращения. Скорость вращения якоря двигателя. Номинальный режим. Электромеханические характеристики двигателя</p> <p>Сила тяги электровоза и ее реализация</p> <p>Устройство тягового электропривода. Условия реализации силы тяги. Электромеханические характеристики тягового двигателя, отнесенные к ободу колеса. Сила тяги электровоза. Коэффициент сцепления электровоза. Тяговые характеристики электровоза.</p> <p>Принципы регулирования силы тяги и скорости ЭПС</p> <p>Способы изменения тяговых характеристик. Влияние напряжения на тяговом двигателе, сопротивления в его цепи и регулирования возбуждения на тяговые характеристики.</p> <p>Силовая цепь. Основные элементы силовой цепи и процесс пуска ЭПС постоянного и переменного тока.</p> <p>Тормозная сила и ее реализация. Сущность электрического торможения. Рекуперативное и реостатное торможение.</p> <p>Движение поезда</p> <p>Определение скорости установившегося движения поезда. Влияние профиля пути на установившуюся скорость движения поезда. Расчетная масса состава.</p> <p>Уравнение движения поезда и его разновидности для режимов тяги, выбега и торможения. Диаграмма удельных ускоряющих сил. Расчет пути и времени при неустановившемся движении поезда.</p> <p>Построение кривых движения поезда.</p> |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7     | Раздел 7. Определение энергетических показателей при движении поезда по участку. Токовые характеристики ЭПС постоянного и переменного тока. Расчет расхода энергии, потребляемой электровозом. Удельный расход электроэнергии. Пути снижения расхода энергии на тягу поездов. |
| 8     | Допуск к экзамену                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9     | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Рассчитать удельные характеристики и допустимую массу состава по исходным данным.                    |
| 2     | Определение энергетических показателей при движении поезда по участку<br>Выполнение тягового расчета |
| 3     | Работа на компьютерном тренажере "Оперативные переключения".                                         |

##### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Рассчитать удельные характеристики и допустимую массу состава по исходным данным.                     |
| 2     | Определение энергетических показателей при движении поезда по участку.<br>Выполнение тягового расчета |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Работа с теоретическим (лекционным) материалом.                                                                                                                                                                                                             |
| 2     | Подготовка к практическим занятиям.                                                                                                                                                                                                                         |
| 3     | Подготовка к лабораторным занятиям.                                                                                                                                                                                                                         |
| 4     | Раздел 4. Выбор и проверка токоведущих частей и аппаратуры<br>Электрические контакты. Типы контактов. Износ контактов электрических аппаратов.; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами[2(77-235), 3(159,168), 5(218-230)] |
| 5     | Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля); работа с литературой.                                                                                                                                                                           |
| 6     | Выполнение курсовой работы.                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7     | Подготовка к промежуточной аттестации.                                                                                                                                                                                                                      |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовая работа по дисциплине «Магистральные электрические железные дороги» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Темой курсовой работы является «Выполнение тягового расчета для грузового поезда с электровозом постоянного или переменного тока при номинальном и отличном от номинального напряжениях в тяговой сети».

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

| № п/п | Библиографическое описание                                                                           | Место доступа                                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Электроэнергетические системы и сети, И.Н. Ковалев Учебное пособие Москва, 2013 , 2013               | <a href="https://umczdt.ru/books/1194/39329/">https://umczdt.ru/books/1194/39329/</a>     |
| 2     | Устройство Электрических сетей и составление их схем. Ухина С.В. Учебное пособие Москва, 2019 , 2019 | <a href="https://umczdt.ru/read/232068/?page=1">https://umczdt.ru/read/232068/?page=1</a> |

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

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://www.biblioteka.rgotups.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
6. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) – <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) – <http://ibooks.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» – <http://www.biblio-online.ru/>

12. Электронно-библиотечная система «Академия» – <http://academia-moscow.ru/>

13. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>

14. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

15. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем — <http://sdo.roat-rut.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения

- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде.

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

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) Раздел 2. Схемотехника тяговых подстанций Изучение схемотехники тяговых подстанций

постоянного и переменного тока. Формирование на ЭВМ структурных схем подстанций.

Раздел 3. Короткие замыкания и расчет токов к.з. Исследование с помощью математического моделирования на ЭВМ процессов к.з. на стороне выпрямленного напряжения тяговой подстанции постоянного тока и на шинах переменного напряжения тяговых подстанций ЭВМ, компьютерный класс.

Раздел 6. Устройства тяговых подстанций Изучение оборудования тяговых подстанций постоянного и переменного тока. Работа на компьютерном тренажере "Оперативные переключения" ЭВМ, компьютерный класс. Приложения OFFICE 2003 или выше.. Тренажер УМК МПС "Оперативные переключения".

1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения занятий соответствует требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов, а также соответствует условиям пожарной безопасности.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

-для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: переносной проектор и переносной компьютер или интерактивная доска.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий;

- для проведения практических и лабораторных занятий: ПК с программным продуктом Excel и тренажер "Оперативные переключения" ;

- для организации самостоятельной работы студентов: учебная аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационную среду.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом

РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Электрификация и  
электрообеспечение»

Е.В. Новиков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭ РОАТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.А. Бугреев

С.Н. Климов