

**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  
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Тяговые электрические машины**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Электрический транспорт 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: 167889  
Подписал: заведующий кафедрой Космодамианский Андрей  
Сергеевич  
Дата: 19.05.2021

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

Целью освоения учебной дисциплины «Тяговые электрические машины» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1295 от 17.10.2016г. по направлению подготовки "23.05.03 Подвижной состав железных дорог".

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности. Функционально-ориентированная целевая направленность рабочей учебной программы непосредственно связана с результатами, которые обучающиеся будут способны продемонстрировать по окончании изучения учебной дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Тяговые электрические машины» является формирование у обучающихся в соответствии с выбранными видами деятельности "производственно-технологической" профессиональной компетенции

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

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

**ПК-94** - Способен выполнять обоснование параметров конструкций и систем тягового подвижного состава.

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

### **Уметь:**

навыков проектирования тяговых электрических машин с использованием компьютерных технологий.

?

### **Знать:**

знаний об устройстве, принципе работы, характеристиках тяговых электрических машин, методах исследования их надежности, испытаний и диагностики;

### **Уметь:**

умений выбирать рациональные конструкции и основные размеры тяговых электрических машин;

### 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	12	12
Занятия семинарского типа	4	4

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 128 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	<p>Тяговые электродвигатели ЭПС</p> <p>1.1. Коллекторные ТЭД постоянного тока. Магнитная характеристика, регулирование работы ТЭД, работа ТЭД в режиме электрического торможения</p> <p>1.2. Токосъем в ТЭД постоянного тока. Реактивная и компенсирующая ЭДС, реакция якоря, неравномерный зазор под главными полюсами, компенсационная обмотка</p> <p>1.3. ТЭД пульсирующего тока. Пульсации тока, реактивная и трансформаторная ЭДС, потенциальные условия на коллекторе, влияние пульсаций напряжения и тока на потери и мощность.</p> <p>1.4. Бесколлекторные ТЭД. Вентильные ТЭД, коммутация тока в цепи ВТЭД, режимы работы и характеристики асинхронных ТЭД при регулировании на постоянство тока, потока, ЭДС, скольжения, условия работы АТЭД</p> <p>1.5. Неустановившиеся процессы в ТЭД. Характеристики неустановившихся процессов, изменение магнитного потока и тока якоря при резком изменении напряжения контактной сети, коммутация и работа дополнительных полюсов при неустановившихся процессах, потенциальные условия на коллекторе и действие компенсационной обмотки при неустановившихся процессах, переходные электромагнитные процессы в АТЭД</p> <p>1.6. Конструкция ТЭД. Зависимости между основными параметрами ТЭД и тяговой передачи при опорно-осевом и опорно-рамном подвешивании, якоря и ротора и их обмотки, коллекторы, остовы, полюсы и их обмотки</p> <p>1.7. Вентиляция, нагревание и охлаждение ТЭМ. Системы вентиляции, самовентиляция и независимая вентиляция, аэродинамические характеристики вентиляционных систем ТЭД, расчет вентиляции ТЭД, классы нагревостойкости изоляции, применение теории нагревания однородного тела к изучению процессов нагревания и охлаждения ТЭД.</p> <p>1.8. Испытания ТЭМ. Виды и программы испытаний, системы нагружения испытываемых машин, снятие скоростных характеристик, определение потерь и КПД, исследование коммутации, испытание машин на нагревание</p>
2	<p>Вспомогательные машины и машинные преобразователи ЭПС</p> <p>2.1. Вспомогательные машины ЭПС постоянного тока</p> <p>2.2. Системы вспомогательных машин ЭПС переменного тока. Расцепители фаз</p> <p>2.3. Машинные преобразователи. Основные виды машинных преобразователей.</p>
3	<p>Тяговые трансформаторы ЭПС</p> <p>3.1. Условия работы тяговых трансформаторов ЭПС. Тяговые трансформаторы стержневого и броневые типа, трансформаторы с регулированием на первичной стороне.</p> <p>3.2. Расчет тяговых трансформаторов. Расчет электромагнитной системы, тепловой расчет, системы охлаждения трансформаторов</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Исследование схемы взаимной нагрузки для испытания тяговых электродвигателей и определение сопротивления их обмоток в холодном состоянии

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельная работа Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций, во время

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	<p>аудиторной работы самостоятельно выполнить задания на практических занятиях ; сдать дифференцированный зачет.</p> <p>Необходимым требованием для успешного освоения курса и подготовки к дифференцированному зачету является самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.</p> <p>Во время самостоятельной работы без участия преподавателя студенту необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- используя рекомендованную литературу и навыки, полученные во время проведения лекционных и практических занятий в аудиторное время под руководством преподавателя, изучить все разделы дисциплины.</li> </ul> <p>В процессе освоения дисциплины "Тяговые электрические машины" студенты должны посетить лекционные и практические занятия, сдать дифференцированный зачет. Предусмотрена контактная работа с преподавателем , которая включает в себя лекционные занятия, практические занятия, групповые консультации, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лекционные занятия включают в себя конспектирование излагаемого преподавателем материала. На занятии необходимо иметь тетрадь для конспекта, ручку, чертежные принадлежности.</li> <li>2. Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с рекомендованной литературой. На занятиях необходимо иметь конспект лекций , методические указания, справочную литературу. Часть практических занятий проводится в интерактивном режиме с использованием методических указаний, размещённых в приложении к ФОС по дисциплине, размещённом в приложении к данной рабочей программе.</li> <li>3. В рамках самостоятельной работы необходимо изучить теоретический материал, научиться пользоваться справочным материалом. Во время самостоятельного изучения материала можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя. Промежуточной аттестацией по дисциплине является дифференцированный зачет. Для допуска к дифференцированному зачету студент должен пройти электронное тестирование. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине.</li> </ol>
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Темы и задание на курсовую работу выдается по методическим указаниям согласно предпоследней цифре учебного шифра

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электрооборудование подвижного состава Н.А. Ротанов Учебник 2010	Библиотека РОАТ
1	Тяговые электрические машины Д.Д. Захарченко, Н.А. Ротанов Учебник 1991	Библиотека РОАТ

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

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

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
6. Электронно-библиотечная система РОАТ-<http://lib.rgotups.ru>
7. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ-<http://library.miit.ru/>
8. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - - <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
9. Электронно-библиотечная система "АЙБУКС"-<http://www.biblio-online.ru/>
10. Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ"-<http://www.biblio-online.ru/>
11. Электронно-библиотечная система "BOOK.RU" -<http://www.book.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 для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения: Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013), универсальной интегрированной средой MathCad.

- 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 11.0 и выше.

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)

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 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  
«Тяговый подвижной состав»

Смирнов Валентин  
Петрович

Лист согласования

Заведующий кафедрой ТПС РОАТ

А.С.  
Космодамианский

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов