

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Глущенко Михаил Дмитриевич, д.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электрические машины и электропривод**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Локомотивы</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 13 20 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков
---	--

Рабочая программа учебной 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: 5214  
Подписал: Заведующий кафедрой Пудовиков Олег Евгеньевич  
Дата: 20.05.2020

Москва 2020 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

являются компетенции: ПК-2,ПК-5, ПК-7, ПК-10,ПК-11,ПК-12,ПК-13 ПК-15,ПК-16,ПК-18,ПК-23.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Электрические машины и электропривод" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКО-3 Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов.	ПКО-3.1 Знать основные элементы и детали машин и способы их соединения, уметь применять типовые методы расчета передач, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений, обоснованно выбирать параметры типовых передаточных механизмов к конкретным машинам. ПКО-3.2 Знать теорию работы и конструкцию электрических машин подвижного состава. ПКО-3.3 Владеет навыками расчёта объектов подвижного состава и (или) технологических.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	50	50,15
Аудиторные занятия (всего):	50	50
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	103	103
Экзамен (при наличии)	63	63
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	216
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	6.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК2, ТК	КП (1), ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Общие вопросы теории электрических машин.		2			2	4	ТК
2	7	Раздел 2 Электрические машины постоянного тока	18	14			43	102	ПК2, Экзамен
3	7	Раздел 3 Трансформаторы	16				58	110	Экзамен
4	7	Раздел 4 Электрические машины переменного тока.						0	КП
5		Раздел 5 Асинхронные электрические машины							
6		Раздел 6 Синхронные электрические машины.							
7		Всего:	34	16			103	216	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 2 Электрические машины постоянного тока	Исследование нагревания обмоток электрических машин постоянного тока	2
2	7	РАЗДЕЛ 2 Электрические машины постоянного тока	Исследование генераторов постоянного тока с независимым возбуждением	2
3	7	РАЗДЕЛ 2 Электрические машины постоянного тока	Исследование двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением	4
4	7	РАЗДЕЛ 2 Электрические машины постоянного тока	Исследование двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением.	2
5	7	РАЗДЕЛ 2 Электрические машины постоянного тока	Исследование зон коммутации электрических машин постоянного тока.	2
6	7	РАЗДЕЛ 2 Электрические машины постоянного тока	Исследование схемы взаимной нагрузки двигателя и генератора	1
7	7	РАЗДЕЛ 2 Электрические машины постоянного тока	Исследование генераторов постоянного тока с параллельным возбуждением	1
8	7		Общие вопросы теории электрических машин.	2
ВСЕГО:				16/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Тяговый трансформатор.
2. Трёхфазный трансформатор.
3. Электрическая машина постоянного тока.
4. Коллекторный тяговый электродвигатель.
5. Асинхронный электродвигатель.
6. Синхронный электродвигатель.
7. Линейная электрическая машина.
8. Вентильный электродвигатель.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Виды образовательных технологий при изучении дисциплины «Электрические машины»:

Традиционные технологии (объяснительно-иллюстративные)- (ТТ) при проведении лекций (видеолекции с демонстрацией работы разновидностей электрических машин общепромышленного использования, электрических машины железнодорожного транспорта – тяговых ротационных электрических машинах, тяговых линейных электрических машин, тяговых трансформаторов).

Интерактивные формы обучения – при проведении лабораторных и практических занятий (демонтаж и монтаж конструкций электрических машин, подключение электрических машин, управление режимом работы, исследование характеристик электрических машин.

Самостоятельная работа студентов подразумевает выполнение курсовой работы под руководством преподавателя (диалоговые технологии, компьютерные технологии, проектные технологии), работу под руководством преподавателя (консультации, экзамен), помощь в изучении специальных разделов дисциплины.

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии)

взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.



**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7		Общие вопросы теории электрических машин.	2
2	7		Электрические машины постоянного тока	43
3	7		Трансформаторы	58
ВСЕГО:				103

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы	Вольдек А. И., Попов В. В	Питер, 2007	Все разделы
2	Электрические машины	Беспалов В. Я., Котеленец Н. Ф	Академия, 2006	Все разделы
3	Основы преобразования энергии в электромеханических системах	Винокур В.А.	МИИТ, 2001	Все разделы
4	Электрические машины железнодорожного транспорта	Винокуров В.А., Попов Д.А.	Транспорт, 1986	Все разделы
5	Электрические машины	Брускин Д.Э., Зорохович А.Е., Хвостов В.С.	Москва, Высшая школа, 1987	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Электромагнитные силы и преобразование энергии в электрических машинах	Иванов-Смоленский А. В	Москва, Высшая школа, 1989	Все разделы
7	Электрические машины	Иванов-Смоленский А.В	Энергия, 1980	Все разделы
8	Тяговые электрические машины	Иоффе Л. Б.	Энергия, 1965	Все разделы
9	Электрические машины	Копылов И.П.	Энергоатомиздат, 1986	Все разделы
10	Электрические машины. В 2-х ч. Ч. 1 — Машины постоянного тока. Трансформаторы	Костенко М. П., Пиотровский Л. М.	Энергия, 1972	Все разделы
11	Теория электромагнитного поля	Поливанов К. М.	Энергия, 1969	Все разделы
12	Тяговые электрические машины и преобразователи.	Алексеев Д. Е.	Энергия, 1967	Все разделы
13	Проектирование тяговых электрических машин	Находкин М. Д. и др.	Транспорт, Москва, 1987	Все разделы
14	Теория тягового электровозного двигателя	Хвостов В. С.	Транспорт, 1956	Все разделы
15	Конструкция электрических машин	Алексеев А. Е.	Госэнергоиздат, Москва, 1958	Все разделы
16	Электрические машины.	Костенко М. П., Пиотровский Л. М.	Энергия, Л., 1973	Все разделы

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

Википедия

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

1. Персональные компьютеры.
2. Проекторы.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационнотелекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д. В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

- Учебная лаборатория «Электрические машины постоянного тока». Комплект специализированных стендов и установок.
- Учебная лаборатория «Электрические машины переменного тока». Ком-плект специализированных стендов и установок.
- Журналы плакатов «Электрические машины» .
- Комплекты методических указаний к выполнению лабораторных работ.
- Специализированная электроустановка для подачи напряжения на лабора-торные стенды.
- Комплект защитных средств при работе с напряжениями до 220 В.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.Т. А. Тараканова Методические указания к лабораторным работам По дисциплине «автома-тика и автоматизация производственных процессов». Для студентов специальности «строи-тельные и дорожные машины и оборудование» Часть1 Москва —

- 1984.
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электрические машины» для студентов специальности тепловозы и тепловозное хозяйство» Выпуск I Москва —1986.
3. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электрические машины» для студентов специальности «Локомотивы» Выпуск 3 Москва —1990.
4. Тараканова Т.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Электрические машины и преобразователи. Для специальности Локомотивы. М.МИИТ, 1992.
5. Чернов Е.Т. Методические указания к выполнению лабораторного практикума по дисциплине «Электрооборудование ЭПС», раздел Тяговые электрические аппараты. М.МИИТ, 1992.
6. Фиронов А.Н. Математические модели электрического транспорта. Методические указания к лабораторным работам. М.МИИТ, 1994.
7. Тараканова Т.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Электрические машины и преобразователи. Для специальности Локомотивы, Электрический транспорт, Электроснабжение ж.д. транспорта. М.МИИТ, 1996.
8. Т. А. Тараканова, А. А. Реморов. Электрические машины постоянного и переменного тока. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «электротехника, основы электроники и электроприводы машин» для студентов специальности Подъемно-транспортные, Строительные, Дорожные машины и оборудование. М.МИИТ, 1997.
9. В.А. Винокуров. Расчет и проектирование транспортных линейных асинхронных двигателей методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Тяговые линейные электрические машины" для студентов специальности « Электрический транспорт » специализации « высокоскоростной наземный транспорт» М.МИИТ 1997 г.
10. Т. А. Тараканова, А. А. Реморов. Электрические машины постоянного и переменного тока. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электротехника, основы электроники и электроприводы машин» для студентов специальности подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование. М.МИИТ, 1999.
11. В.И. Сечин. В.М. Пашнин Л.В, Ющенко. Электрические машины. Трансформаторы и асинхронные машины. Сборник лабораторных работ. Хабаровск 1999.
12. Б.А. Метелкин, В.А. Шаров. Расчет тепловых режимов электрических машин. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Электрические машины» для студентов специальности «Электрический транспорт» Москва - 2003
13. Электрические машины постоянного и переменного токов. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электрические машины» для студентов специальности «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» Москва – 2001.
14. Е.Т. Чернов, О.Е. Чернов. Экспериментальное исследование генераторов постоянного тока. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электрические машины и электропривод»
15. для специальностей «Электроснабжение железнодорожного транспорта», "Электрический транспорт железных дорог". Москва – 2005.
16. Т. А. Тараканова, А. А. Реморов. Электрические машины постоянного и переменного тока. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «электротехника, основы электроники и электроприводы машин» для студентов специальности подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование
17. Е.Т. Чернов Расчет маломощного трансформатора с воздушным охлаждением. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Электрические машины и электропривод» для специальности «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте». Москва – 2006.
18. Е.Т. Чернов. Электромагнитный расчет трехфазного силового трансформатора.

Методические указания для специальности «Электроснабжение железнодорожного транспорта», Москва 2007 г.

19.А. И. Козырев, Т. А. Тараканова. Электрические машины постоянного тока. Рекомендовано редакционно-издательским советом университета в качестве методических указаний для студентов специальностей «Локомотивы», «Вагоны», Москва-2009.

20.М.Д. Глущенко. Проектирование трансформаторов для питания устройств автоматики, телемеханики и микропроцессорных систем. Методические указания к курсовому проектированию.