

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

27 марта 2022 г.



Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Шаров Вячеслав Анатольевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

Направление подготовки:	<u>13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника</u>
Профиль:	<u>Электрический транспорт</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.Е. Пудовиков</p>
--	---

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: 15.05.2019

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Электрические машины» являются формирование у студентов знаний конструкции, принципа работы, процессов и характеристик, экспериментальных исследований и эксплуатации, методов и способов проектирования электрических машин, которые необходимы для изучения специальных дисциплин.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

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

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Теоретические основы электротехники:

Знания: основные законы и методы расчета электрических цепей

Умения: использовать полученные знания при расчете электрических цепей

Навыки: современными методами расчета электрических цепей

2.1.2. Теория механизмов и машин:

Знания: этапы проектирования и методы расчета механизмов и машин с различными принципами действия

Умения: определять особенности действия механизмов и машин с последующим подбором методов расчета

Навыки: навыками определения физических особенностей работы рассматриваемого изделия и вычисления расчета по выбору механизма исследования

2.1.3. Физика:

Знания: основные законы естественных наук в современной физической картине мира, методы математического анализа и моделирования

Умения: использовать методы физико-математического анализа и моделирования, а также теоретического и экспериментального исследования в практической деятельности

Навыки: высокой естественнонаучной компетентностью, навыками применения соответствующих физического и математического аппарата теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих при решении задач в ходе профессиональной деятельности

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Электрический привод

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	ОПК-3 способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;	<p>Знать и понимать: порядок разработки простых конструкций электроэнергетических и электротехнических объектов.</p> <p>Уметь: разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов.</p> <p>Владеть: методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.</p>
2	ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;	<p>Знать и понимать: основы современных информационных технологий и основы управления информацией с применением прикладных программ.</p> <p>Уметь: использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области.</p> <p>Владеть: навыками формирования законченного представления о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой .</p>
3	ПК-8 способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.	<p>Знать и понимать: Знать приемы анализа научно-технической информации</p> <p>Уметь: анализировать научно-техническую информацию.</p> <p>Владеть: способностью и готовностью изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 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 6	Семестр 7
Контактная работа	72	40,15	32,15
Аудиторные занятия (всего):	72	40	32
В том числе:			
лекции (Л)	28	12	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	30	14	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14	0
Самостоятельная работа (всего)	153	68	85
Экзамен (при наличии)	27	0	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	108	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	3.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО, ЭК	ЗаО	ЭК

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	6	Раздел 1 Общие вопросы теории электрических машин	2/2	2	2/2		6	12/4	
2	6	Раздел 2 Электрические машины постоянного тока	2/2	2/2	2/2		12	18/6	
3	6	Раздел 3 Трансформаторы	2	2/2	2/2		10	16/4	ПК1
4	6	Раздел 4 Машины переменного тока	2	2/3	2/2		25	31/5	
5	6	Раздел 5 Асинхронные машины	2/4	3/4	3/3		7	15/11	ПК2
6	6	Раздел 6 Синхронные машины	2/4	3/3	3/3		8	16/10	ЗаО
7	7	Раздел 7 Электрические машины постоянного тока	8/4		8		53	69/4	КР, ПК1
8	7	Раздел 8 Трансформаторы	8/4		8		32	75/4	ПК2, ЭК
9		Всего:	28/20	14/14	30/14		153	252/48	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 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	6		Общие вопросы теории электрических машин	2
2	6		Электрические машины постоянного тока	2 / 2
3	6		Трансформаторы	2 / 2
4	6		Машины переменного тока	2 / 3
5	6		Асинхронные машины	3 / 4
6	6		Синхронные машины	3 / 3
ВСЕГО:				14/14

Практические занятия предусмотрены в объеме 30 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	6		Общие вопросы теории электрических машин	2 / 2
2	6		Электрические машины постоянного тока	2 / 2
3	6		Трансформаторы	2 / 2
4	6		Машины переменного тока	2 / 2
5	6		Асинхронные машины	3 / 3
6	6		Синхронные машины	3 / 3
7	7		Электрические машины постоянного тока	8
8	7		Трансформаторы	8
ВСЕГО:				30/14

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

Преподавание дисциплины «Электрические машины» осуществляется в форме лекций, лабораторного практикума (лабораторных работ) и выполнения курсовых работ. При реализации программы дисциплины «Электрические машины» используются следующие образовательные технологии. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными) (28 ч.). Используются интерактивные (диалоговые) технологии (4 ч.) – проблемная лекция, презентации. Лабораторные работы/практические занятия проводятся в форме проведения экспериментов на специализированных стендах, в форме электронного практикума, с применением компьютерных симуляций, компьютерных конструкторов и традиционных технологий (50 ч.). Самостоятельная работа (134 часов) подразумевает подготовку к выполнению лабораторных работ, выполнение курсовой работы под руководством преподавателя (диалоговые технологии, проектные технологии), работу под руководством преподавателя в изучении отдельных разделов дисциплины. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 16 тем, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают вопросы теоретического характера для оценки знаний. Теоретические знания проверяются путём применения индивидуальных и групповых опросов.

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	6		Общие вопросы теории электрических машин	6
2	6		Электрические машины постоянного тока	12
3	6		Трансформаторы	10
4	6		Машины переменного тока	25
5	6		Асинхронные машины	7
6	6		Синхронные машины	8
7	7		Электрические машины постоянного тока	53
8	7		Трансформаторы	32
ВСЕГО:				153

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. Ведение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы	А.И. Вольдек, В.В. Попов	Санкт-Петербург, Питер., 2008 НТБ МИИТа	Все разделы
2	К исследованию параллельной работы выпрямительных установок электровозов переменного тока	Б.А. Метелкин	НТБ МИИТа	Все разделы
3	Справочник по электрическим машинам. В 2-х томах.	Ред. И.П. Копылов, Б.К. Клоков	Энергоатомиздат, 1989 НТБ (фб.)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Повышение надежности рекуператорно-реостатного торможения тяговой машины постоянного тока	Я.И. Гаврилов, В.А. Мнацаканов	НТБ МИИТа	Все разделы
5	Расчет трансформаторов	П.М. Тихомиров	Энергоатомиздат, 1986 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)	Все разделы
6	Расчет силового трансформатора	А.А. Реморов, В.А. Шаров; МИИТ. Каф. "Электрические машины"	МИИТ, 1997 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Все разделы

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в

компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

Для выполнения расчетной части курсового проекта необходимы программы Microsoft Excel и/или MathCad.

Для создания чертежа общего вида трансформатора, разработанного в курсовом проекте, требуется программа «Компас».

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

Лекционная аудитория, оборудованная аудиовизуальными средствами обучения.

Для проведения лабораторных занятий и выполнения курсового проекта необходимо иметь

- натурные образцы электрических машин;
- учебные плакаты электрических машин;
- чертежи серийно выпускаемых электрических машин;
- компьютерный класс с ЭВМ, подключенными к сетям INTERNET и INTRANET.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала. После лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема

недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и контрольные вопросы к темам дисциплины.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы, обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.