

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 Ротанов Владимир Николаевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрический привод

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>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 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: 15.05.2019

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В дисциплине "Электрический привод" изучаются статические и динамические характеристики электроприводов постоянного и переменного тока, вопросы выбора мощности электродвигателей, переходные электромагнитные процессы в электроприводах с коллекторными и бесколлекторными электродвигателями, различные схемы со статическими преобразователями напряжения и частоты для регулирования режимов работы привода.

Кроме того, в курсе этой дисциплины рассматриваются системы как с разомкнутым релейно – контакторным управлением, так и бесконтактные замкнутые системы автоматического регулирования электроприводом.

Бакалавры в области электрического транспорта помимо знания тяговых высоко мощных электроприводов, должны владеть базовыми знаниями по комплексному развитию, проектированию и эксплуатации наиболее распространенных типовых и специальных электроприводов, используемых в электродепо и на ремонтных заводах, включая электроприводы технологического оборудования (станки, ручной электроинструмент, технологические установки обслуживания локомотивов и вспомогательные системы, в том числе приводы систем технологического передвижения локомотивов в депо, станков, ворот, стационарных и передвижных кранов, компрессоров, вентиляторов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Электрический привод" 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. Общая энергетика:

Знания: способы расчётов работы объектов профессионального назначения

Умения: рассчитывать режимы работы основных объектов железнодорожного транспорта

Навыки: способностью правильно и аргументировано осуществлять расчёты, связанные с объектами железнодорожного транспорта

2.1.2. Теория автоматического управления:

Знания: основные методы и способы расчета режимов работы электрического транспорта как объекта управления

Умения: применять методы математического анализа и моделирования при определении параметров систем автоматического управления наземного электрического транспорта.

Навыки: методами теоретического и экспериментального исследования систем автоматического регулирования объекта электрического транспорта.

2.1.3. Электрические машины:

Знания: порядок разработки простых конструкций электроэнергетических и электротехнических объектов.

Умения: разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов.

Навыки: способностью и готовностью изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

2.1.4. Электроника:

Знания: физико-математический аппарат, методы анализа теоретического и экспериментального исследования полупроводниковых элементов и систем.

Умения: применять современные пакеты прикладных программ для анализа характеристик элементов электроники.

Навыки: физико-математическим аппаратом и методами анализа характеристик элементов аналоговой и цифровой электроники.

2.1.5. Электротехническое и конструкционное материаловедение:

Знания: физико-математический аппарат, методы анализа теоретического и экспериментального исследования конструкционных материалов деталей машин и подвижного состава

Умения: применять современные методы анализа и моделирования при теоретическом и экспериментальном исследовании характеристик конструкционных материалов

Навыки: физико-математическим аппаратом и методами анализа характеристик конструкционных материалов

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

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: современные методы анализа, информационные технологии и пакеты прикладных программ в области разработки электроприводов постоянного и переменного тока</p> <p>Уметь: проводить опытные исследования электроэнергетических установок электрического транспорта; применять современные информационные технологии, базы данных и прикладных программ при разработке электроприводов</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями, сетевыми компьютерными технологиями и пакетами прикладных для разработки маломощных электроприводов</p>
2	ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;	<p>Знать и понимать: современные методы анализа, информационные технологии и пакеты прикладных программ в области разработки электроприводов постоянного и переменного тока</p> <p>Уметь: применять на практике теоретические знания для исследования объектов у комплектующих и систем электроприводов</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями, сетевыми компьютерными технологиями и пакетами прикладных для разработки маломощных электроприводов</p>
3	ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов.	<p>Знать и понимать: типовые методы и способы проведения экспериментальных исследований объектов электроэнергетики</p> <p>Уметь: проводить опытные исследования электроэнергетических установок электрического транспорта</p> <p>Владеть: современными способами и методами планирования, подготовки и проведения экспериментальных исследований.</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

8 зачетных единиц (288 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 9
Контактная работа	82	82,15
Аудиторные занятия (всего):	82	82
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	28	28
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	179	179
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	288	288
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	8.0	8.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	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	9	Раздел 1 Электрические двигатели постоянного тока	4/2	12/2	10/2			26/6	
2	9	Раздел 1 Электрические двигатели переменного тока	4/2	12/2	10/2		4	30/6	
3	9	Раздел 1 Переходные процессы в электроприводах	4	4	2		14	24	
4	9	Раздел 2 Энергетические показатели электроприводов	4	4			80	88	ПК1
5	9	Раздел 3 Типовые схемы	2	4	6/4		81	120/4	ПК2, ЭК
6		Всего:	18/4	36/4	28/8		179	288/16	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 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	9		Переходные процессы в электроприводах	4
2	9		Электрические двигатели постоянного тока	12 / 2
3	9		Электрические двигатели переменного тока	12 / 2
4	9		Энергетические показатели электроприводов	4
5	9		Типовые схемы	4
ВСЕГО:				36/4

Практические занятия предусмотрены в объеме 28 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	9		Переходные процессы в электроприводах	2
2	9		Электрические двигатели постоянного тока	10 / 2
3	9		Электрические двигатели переменного тока	10 / 2
4	9		Типовые схемы	6 / 4
ВСЕГО:				28/8

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Виды образовательных технологий:

Традиционные технологии (объяснительно-иллюстративные) – (ТТ).

Интерактивные технологии (диалоговые) – (ДТ).

Интерактивные формы обучения – лекционные занятия (проблемная лекция; видеолекция; мультимедиа лекция; разбор и анализ конкретной ситуации; компьютерная симуляция; презентация и др.).

Интерактивные формы обучения – практические занятия (компьютерные симуляции; метод проектов; разбор и анализ конкретной ситуации; тренинг; компьютерный конструктор; электронный лабораторный практикум и др.).

При реализации программы дисциплины “Электрический привод” используются различные образовательные технологии. Лекции проводятся с использованием традиционных (10 ч.) и интерактивных технологий (8 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, в том числе практическое определение соответствия электромеханических характеристик двигателей их техническим параметрам (36 ч.).

Самостоятельная работа (154 часа) подразумевает выполнение самостоятельной работы под руководством преподавателя (диалоговые технологии, проектные технологии), работу под руководством преподавателя в изучении специальных разделов дисциплины.

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	9		Электрические двигатели переменного тока	4
2	9		Переходные процессы в электроприводах	14
3	9		Энергетические показатели электроприводов	80
4	9		Типовые схемы	81
ВСЕГО:				179

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	Основы электроприво-да: учебник для вузов.	Ильинский Н. Ф	2008. М.: Изд. МЭИ, – 221 с., 0 НТБ МИИТа	Все разделы
2	Методические указания к выполнению лабора-торных работ на уни-версальном лаборатор-ном стенде «Основы электропривода и пре-образовательной тех-ники»		2007. Могилев: Изд. Н – Т П «Центр», – 152 с., 0 НТБ МИИТа	Все разделы
3	Электрические маши-ны переменного тока: учебник для вузов.	А.И. Вольдек, В.В. Попов	2010, Спб: Питер.-, 0 НТБ МИИТа	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Общий курс электро-привода: учебник для вузов.	Чиликин М.Г., Сандлер А.С.	1981. М.: Энер-гоиздат, – 576 с., 0 НТБ МИИТа	Все разделы
5	Методические указания к выполнению лабора-торного практикума по дисциплине «Матема-тические модели в рас-четах на ЭВМ»	Рыбников Е.К., Ротанов В.Н.	1993. М.: тип. МИИТ, – 38 с., 0 НТБ МИИТа	Все разделы
6	Электрический привод. Учебник для студентов проф.-тех. образова-ния. 5- изд.	Москаленко В.В.	2009, М.: Академия. -368 с., 0 НТБ МИИТа	Все разделы
7	Преобразовательные полупроводниковые устройства подвижного состава	Иньков Ю.М.,	1984, М.:Транспорт. – 264 с., , 0 НТБ МИИТа	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://nnov.rgotups.ru/files/uch/elib/35.html>

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

Лекционная аудитория, оборудованная аудиовизуальными средствами обучения. Для проведения лабораторных занятий и выполнения курсового проекта необходимо

иметь:

- специализированные стенды испытания электроприводов постоянного и переменного тока;
- учебные плакаты электрических машин;
- оборудование фирмы National Instruments для управления универсальными стендами электроприводов.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключенным к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключенные к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0

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 способность формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебно-го материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а так же рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, **ЕЖЕДНЕВНО ВОЗНИКАЮЩИХ В ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ и практических занятий. Задачи лабораторных работ и практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторной работе и практическим занятиям должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

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 прививать студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, прививать навыки повышения профессионального уровня в течении всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к зачету, разработанные в рамках основных разделов учебной дисциплины.

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