

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

18 марта 2022 г.

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Литовченко Александр Александрович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование электрического оборудования электрического транспорта

Направление подготовки:	13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
Профиль:	Электрический транспорт
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2019

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

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Проектирование электрического оборудования электрического транспорта» являются получение знаний о принципах работы, теории, конструкции электрического оборудования, о современных и перспективных технических решениях в области тягового электрооборудования электрического подвижного состава (ЭПС) для следующих видов деятельности:

научно-исследовательской;

производственно-технологической.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

научно-исследовательская деятельность:

- осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию электрического оборудования подвижного состава, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта электрического оборудования подвижного состава на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации;

производственно-технологическая:

- использования типовых методов расчета и проектирования элементов и устройств электрического оборудования, разработка и внедрение технологических процессов обслуживания и ремонта тяговых аппаратов, технического контроля и испытания продукции.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Проектирование электрического оборудования электрического транспорта" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную 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

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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	ПКС-6 Способен, используя знания об особенностях функционирования деталей и узлов подвижного состава, осуществлять монтаж, испытания, техническое обслуживание и ремонт его основных элементов и устройств;	ПКС-6.1 Применяет полученные знания о назначении, расположении, порядке функционирования для обеспечения правильного и надежного функционирования деталей и узлов подвижного состава. ПКС-6.2 Готов осуществлять организацию и участвовать в монтажных, наладочных, ремонтных работах, проведении технического обслуживания с использованием знаний о функциональных и конструктивных особенностях деталей и узлов подвижного состава. ПКС-6.3 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта основных элементов и устройств подвижного состава. ПКС-6.4 Знает и умеет применять методы и технические средства испытаний и диагностики элементов и устройств подвижного состава.
2	ПКС-7 Способен проводить экспертизу и разрабатывать проекты узлов и устройств, технологических процессов производства и эксплуатации, технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава.	ПКС-7.1 Владеет технологиями проектирования и моделирования узлов и устройств подвижного состава, соответствующих современным достижениям науки и техники, в том числе с применением информационных технологий и пакетов прикладных программ. ПКС-7.2 Анализирует текущее состояние и находит возможные пути модернизации, развития и расширения функциональных возможностей узлов и устройств подвижного состава. ПКС-7.3 Анализирует и разрабатывает карты технологических процессов на производство работ по техническому обслуживанию и ремонту узлов и устройств подвижного состава с учетом требований нормативно-технической документации, и отраслевых стандартов.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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	30	30,15
Аудиторные занятия (всего):	30	30
В том числе:		
лекции (Л)	10	10
практические (ПЗ) и семинарские (С)	20	20
Самостоятельная работа (всего)	78	78
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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 Классификация тяговых аппаратов.	2		2		16	20	
2	9	Раздел 2 Тоководущие элементы и узлы тяговых аппаратов.	2		4		15	21	
3	9	Раздел 3 Электрическая дуга и дугогашение в тяговых аппаратах.	2		2		15	19	
4	9	Раздел 4 Приводы тяговых аппаратов.	2		12			14	ПК1
5	9	Раздел 5 Защита электрического оборудования электрического подвижного состава.	2				16	18	
6	9	Раздел 6 Параметрическое электрооборудование электрического подвижного состава.						0	ПК2
7	9	Раздел 8 Вспомогательное электрооборудование цепей управления и вспомогательных нужд электрического подвижного состава.					16	16	ЗаО, КР
8		Раздел 7 Токоъем на электрическом подвижном составе и аппаратура для его обеспечения.							
9		Всего:	10		20		78	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 20 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Классификация тяговых аппаратов.	Условия работы электрического оборудования. Габаритные ограничения, определение ко- эффициентов запаса по изменению напряжения, давления сжатого воздуха. Воздействию механиче-ских факторов внешней среды в части вибрации и ударных нагрузок, оговоренных группами М25, М26, М27 по ГОСТ 17516.1	2
2	9	РАЗДЕЛ 2 Токоведущие элементы и узлы тяговых аппаратов.	Токоведущие элементы тяговых аппаратов, нагревание и охлаждение токоведущих деталей.	2
3	9	РАЗДЕЛ 2 Токоведущие элементы и узлы тяговых аппаратов.	Конструкция электрических соединений.	2
4	9	РАЗДЕЛ 3 Электрическая дуга и дугогашение в тяговых аппаратах.	Дуга и дугогашение в тяговых аппаратах.	2
5	9	РАЗДЕЛ 4 Приводы тяговых аппаратов.	Расчет сил, действующих на привод.	2
6	9	РАЗДЕЛ 4 Приводы тяговых аппаратов.	Расчет сил, действующих на привод.	2
7	9	РАЗДЕЛ 4 Приводы тяговых аппаратов.	Электромагнитный привод тяговых аппаратов.	1
8	9	РАЗДЕЛ 4 Приводы тяговых аппаратов.	Электромагнитный привод тяговых аппаратов.	1
9	9		Приводы тяговых аппаратов.	9
ВСЕГО:				23/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы 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 «Проектирование электрического оборудования электрического транспорта» используются различные образовательные технологии.

Лекции проводятся с использованием традиционных (11 ч.) и интерактивных технологий (7 ч.) – проблемная лекция, презентации.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 20 часов.

Самостоятельная работа (68 часов) подразумевает выполнение курсовой 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	РАЗДЕЛ 1 Классификация тяговых аппаратов.	Условия работы электрического оборудования. Габаритные ограничения, определение ко-эффициентов запаса по изменению напряжения, давления сжатого воздуха. Воздействию механиче-ских факторов внешней среды в части вибрации и ударных нагрузок, оговоренных группами М25, М26, М27 по ГОСТ 17516.1	2
2	9	РАЗДЕЛ 1 Классификация тяговых аппаратов.	Условия работы электрического оборудования. Габаритные ограничения, определение ко-эффициентов запаса по изменению напряжения, давления сжатого воздуха. Воздействию механиче-ских факторов внешней среды в части вибрации и ударных нагрузок, оговоренных группами М25, М26, М27 по ГОСТ 17516.1	2
3	9	РАЗДЕЛ 3 Электрическая дуга и дугогашение в тяговых аппаратах.	Дуга и дугогашение в тяговых аппаратах.	3
4	9	РАЗДЕЛ 3 Электрическая дуга и дугогашение в тяговых аппаратах.	Дуга и дугогашение в тяговых аппаратах.	3
5	9	РАЗДЕЛ 5 Защита электрического оборудования электрического подвижного состава.	Характеристики аварийных режимов, определение токов аварийной перегрузки.	4
6	9	РАЗДЕЛ 5 Защита электрического оборудования электрического подвижного состава.	Характеристики аварийных режимов, определение токов аварийной перегрузки.	4
7	9		Классификация тяговых аппаратов.	14
8	9		Токоведущие элементы и узлы тяговых аппаратов.	15
9	9		Электрическая дуга и дугогашение в тяговых аппаратах.	12
10	9		Защита электрического оборудования электрического подвижного состава.	12
11	9		Вспомогательное электрооборудование цепей управления и вспомогательных нужд элек-трического подвижного состава.	16
ВСЕГО:				87

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	Системы управления электрическим подвижным составом	А.В. Плакс	Маршрут, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
2	Режимы работы тягового электрооборудования тепловозов в передаче переменного-постоянного тока	Е.Ю. Логинова, М.А. Яцков; МИИТ. Каф. "Локомотивы и локомотивное хозяйство"	МИИТ, 2002 НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
3	Скоростной и высокоскоростной железнодорожный транспорт в прошлом, настоящем и будущем. К 150-летию железнодорожной магистрали Санкт-Петербург - Москва	Ред. В.И. Ковалев	2001 НТБ (бр.); 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	Тяговые электрические аппараты. Учебник для вузов железнодорожного транспорта.м	Д.Д. Захарченко	М.: Транспорт, 1991. 211 с., 2001 МИИТ НТБ - фб	Все разделы
5	Тяговые электрические аппараты. Методические указания к выполнению курсового проекта	Литовченко В.В., Чумоватов А.И.	М.: МИИТ, 2002.– 56 с., 2002 МИИТ НТБ - фб	Все разделы

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

1. <http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, 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, оборудованная аудиовизуальными средствами обучения.

Для проведения практических занятий и выполнения курсовой работы необходимо иметь

- натурные образцы тяговых аппаратов

- учебные плакаты электрооборудования ЭПС
- альбомы чертежей тяговых аппаратов ЭПС

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, подключённым 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, подключённые 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 не-малой 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. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий 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 практических занятий 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 также 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 практических занятий. Задачи 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. Практическому занятию 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 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.

Особая роль в процессе формирования компетенций принадлежит курсовому проектированию, как одной из форм самостоятельной работы студента. В процессе проектирования происходит освоение новых разделов, закрепление полученных знаний, развитие навыков самостоятельно решать задачи, которые постоянно ставит перед специалистом практика.

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.