Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 15.09.2023 14:22:00
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Электрические машины

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ
Направленность (профиль) Электроснабжение железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

зачеты с оценкой 3
курсовые работы 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Конт. ч. на аттест.	1,5	1,5	1,5	1,5
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	13,75	13,75	13,75	13,75
Сам. работа	126,5	126,5	126,5	126,5
Часы на контроль	3,75	3,75	3,75	3,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к. т. н., доцент, Буштрук Т.Н.

Рабочая программа дисциплины
Электрические машины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-23-1-СОДПэ.plz.plx
Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль) Электроснабжение железных дорог

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Электротехника

Зав. кафедрой Харитонова Т.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование компетенций, позволяющих решать инженерные задачи в профессиональной дея-тельности с использованием знания электротехнических законов, ана-лиза и синтеза электрических цепей, особенностей функционирования компонентов систем обеспечения движения поездов.
1.2	Задачи освоения дисциплины: овладеть теоретическими знаниями по устройству, принципу работы, методам расчета, конструированию, условиям эксплуатации электрических машин и систем электропривода; овладеть практическими навыками по наладке, эксплуатации, анализу работы, проведению экспериментальных исследований и испытаний указанных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.28

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

ОПК-4.5 Применяет методы инженерных расчетов при проектировании элементов и устройств электрических машин

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	виды электрических машин и их принцип действия.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	анализировать механические и рабочие характеристики электрических машин.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	основами анализа электрических машин.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Введение			
1.1	Развитие электроэнергетики и значение электрических машин и трансформаторов в электроэнергетическом процессе и на железнодорожном транспорте. Классификация электрических машин. Определение понятия электропривода. История развития электропривода и его роль в современном производстве и железнодорожном транспорте. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Потери мощности и КПД электрических машин. Нагревание и охлаждение электрических машин. Допустимые температуры нагрева и классы изоляции. Способы охлаждения. /Лек/	3	1	
	Раздел 2. Трансформаторы			
2.1	Трансформаторы. Основные определения и элементы конструкции трансформаторов. Теория рабочего процесса однофазного трансформатора при холостом ходе и нагрузке. Уравнения электродвижущих сил (ЭДС) и магнитодвижущих сил (МДС) трансформатора. /Лек/	3	1	
2.2	Определение основных параметров и характеристик однофазного трансформатора. /Лаб/	3	1	
	Раздел 3. Машины постоянного тока			
3.1	Принцип работы электрических машин. Машины постоянного тока. Устройство основных элементов конструкции машин постоянного тока. Свойства коллектора. Обмотки якоря машин постоянного тока (петлевые, волновые, смешанные), принцип их образования, основные расчетные соотношения. Вывод уравнения ЭДС, индуктируемой в обмотках якоря. /Лек/	3	1	
3.2	Исследование ГПТ с независимым возбуждением. /Лаб/	3	2	
3.3	Расчет и построение схем якорных обмоток машин постоянного тока. /Пр/	3	4	
	Раздел 4. Машины переменного тока			

4.1	Классификация машин переменного тока. Основные элементы конструкции. Требования, предъявляемые к обмоткам статора. МДС однофазной и трехфазной обмоток. Вывод формулы ЭДС обмоток статора. Асинхронные и синхронные машины. Конструкция и принцип действия. Образование вращающегося магнитного поля, принцип действия. /Лек/	3	1	
4.2	Определение механической характеристики n = f(M), n = f(Rf) трехфазного асинхронного двигателя. Определение рабочих характеристик трехфазного АД. /Лаб/	3	1	
	Раздел 5. Самостоятельная работа			
5.1	Подготовка к лекциям /Ср/	3	2	
5.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	4	
5.3	Выполнение курсовой работы. Тема: "Проектирование силового трансформатора с масляным охлаждением" /Ср/	3	34,5	
5.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	2	
5.5	Приведенный трансформатор, формулы приведения, схемы замещения приведенного трансформатора. Определение параметров схемы замещения из опытов холостого хода и короткого замыкания. Потери мощности и коэффициент полезного действия (КПД). Векторная диаграмма токов и напряжений при активно-индуктивной нагрузке. Внешняя характеристика трансформатора. /Ср/	3	5	
5.6	Магнитные системы, схемы и группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Параллельная работа трехфазных трансформаторов (схема включения, условия включения, распределение нагрузки). Автотрансформаторы. Схема включения обмоток, особенность характеристик. /Ср/	3	6	
5.7	Двигатели постоянного тока. Электромагнитный момент и уравнение моментов. Электромеханические, механические и рабочие характеристики двигателей различного способа возбуждения. Области применения двигателей с различными способами возбуждения. /Ср/	3	1	
5.8	Генераторы постоянного тока. Классификация генераторов по способу возбуждения. Основные характеристики генераторов с различными способами возбуждения. Процесс и условия самовозбуждения генераторов с самовозбуждением. Уравнение равновесия напряжения и ЭДС якорной цепи. Уравнение моментов. Принцип обратимости электрических машин. /Ср/	3	2	
5.9	Изучение материалов используемых при изготовление трансформаторов. Марки стали и виды изоляции пластин. Типы обмоток и виды изоляции в трансформаторе. /Ср/	3	5	
5.10	Расчет потерь короткого замыкания и напряжения короткого замыкания мощных силовых трансформаторов. /Ср/	3	8	
5.11	Выбор типа и расчет обмоток ВН и НН мощных силовых трансформаторов. /Ср/	3	5	
5.12	Магнитная цепь электрических машин постоянного тока при холостом ходе и нагрузке. Магнитная характеристика машины, коэффициент насыщения. Реакция якоря. Влияние реакции якоря на ЭДС машины и напряжение между смежными коллекторными пластинами. Способы борьбы с реакцией якоря. Сущность процесса коммутации, способы ее улучшения. /Ср/	3	8	
5.13	Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения. /Ср/	3	6	
5.14	Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения. /Ср/	3	6	
5.15	Расчет характеристик машин постоянного тока в режиме генератора и двигателя. Построение механических характеристик. /Ср/	3	5	
5.16	Расчет пусковых реостатов для запуска двигателя постоянного и переменного тока. Построение механических характеристик. /Ср/	3	7	
5.17	Изучение принципов построения электрических схем управления машинами постоянного и переменного тока. Структурный синтез типовых базовых систем управления. /Ср/	3	8	

5.18	Расчет параметров трансформатора (ЭДС, ток, коэффициент трансформации и т. д.). Построение векторных диаграмм. Определение потерь и КПД трансформатора. Расчет параметров трансформаторов при параллельном режиме работы. /Ср/	3	12	
	Раздел 6. Контактные часы на аттестацию			
6.1	зачет с оценкой /КЭ/	3	0,25	
6.2	КР /КА/	3	1,5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Копылов И. П.	Электрические машины в 2 т. Том 1: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/45
Л1.2	Копылов И. П.	Электрические машины в 2 т. Том 2: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/45

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Киселев В. И., Кузнецов Э. В., Копылов А. И., Лунин В. П.	Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/45

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Пакет Microsoft Office
6.2.1.2	Microsoft Visio
6.2.1.3	Компас

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	Профессиональные базы данных:
6.2.2.2	База данных совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества - www.sovetgt.ru
6.2.2.3	База данных Объединения производителей железнодорожной техники - www.opzt.ru
6.2.2.4	База данных Некоммерческого партнерства производителей и пользователей железнодорожного подвижного состава «Объединение вагоностроителей» - www.ovsr.rf
6.2.2.5	База данных Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost/
6.2.2.6	База данных Государственных стандартов: http://gostexpert.ru/
6.2.2.7	База данных «Железнодорожные перевозки» https://cargo-report.info/
6.2.2.8	
6.2.2.9	Информационные справочные системы:
6.2.2.10	Информационно-правовой портал Гарант http://www.garant.ru
6.2.2.11	Информационно справочная система Консультант плюс http://www.consultant.ru
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.3	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: учебно-лабораторный комплекс “Электротехника и основы электроники”, мультиметры.
7.4	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).
7.5	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.6	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.