

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 04.09.2023 18:25:53

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Системы управления электрическим подвижным составом

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6

курсовые работы 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест.	1,5	1,5	1,5	1,5
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	35,85	35,85	35,85	35,85
Сам. работа	83,5	83,5	83,5	83,5
Часы на контроль	24,65	24,65	24,65	24,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Шищенко Елена Вячеславовна

Рабочая программа дисциплины

Системы управления электрическим подвижным составом

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана: 13.03.02-23-4-ЭЭб.plm.plx

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электрический транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Тяговый подвижной состав

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Муратов Алексей Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование профессиональной компетенции по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава электрического транспорта на основании знаний о системах управления подвижным составом электрического транспорта, режимах их работы и показателей качества
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.08
-------------------	---------

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

ПК-5 Способен использовать принципы действия и закономерности работы электрооборудования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи в профессиональной деятельности

ПК-5.1 Анализирует работу элементов систем управления электрического подвижного состава для определения оптимальной технологии управления подвижным составом электрического транспорта

20.031. Профессиональный стандарт "РАБОТНИК ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 июня 2018 г. N 361н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 июня 2018 г., регистрационный N 51469)

ПК-5. Г. Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

G/01.5 Мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Назначение системы управления ЭПС; расход электроэнергии в различных режимах движения поезда; характеристики систем управления и их отдельных элементов
3.2	Уметь:
3.2.1	Пояснять работу схем электрических цепей систем управления электроподвижным составом; объяснять переходные процессы в тяговом электродвигателе при ослабленном возбуждении; рассчитывать ступени ослабления возбуждения ТЭД
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками определения особенностей работы схем сглаживающего реактора, процессов коммутации в выпрямительных установках, тяговых электродвигателях; навыками определения номинальных величин и выбора структуры схемы силовой цепи

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения об управлении электрическим подвижным составом			
1.1	Классификация систем управления электрическим подвижным составом: Функции системы управления ЭПС; реализация задач управления ЭПС; классификация ЭПС по роду тока в контактной сети; классификация ЭПС по тяговым двигателям; классификация систем управления ЭПС по типам преобразователей; показатели качества системы управления ЭПС /Лек/	6	2	
	Раздел 2. Управление электрическим подвижным составом с тяговыми электродвигателями постоянного тока			
2.1	Системы управления режимом тяги ЭПС постоянного тока с коллекторными тяговыми двигателями: принципы регулирования скорости и силы тяги коллекторных ТЭД постоянного тока; условия плавного реостатного пуска; маневровые ступени; дополнительные ступени; способы перегруппировки тяговых электродвигателей; системы управления возбуждением тяговых электродвигателей; принципы автоматического пуска /Лек/	6	2	
2.2	Регулирование силы тяги и скорости ЭПС за счет изменения напряжения на тяговых электродвигателях /Пр/	6	2	
2.3	Графический расчет ступеней пускового резистора при одной группировке тяговых двигателей /Пр/	6	2	
2.4	Графический расчет ступеней пускового резистора при нескольких группировках тяговых двигателей /Пр/	6	2	
2.5	Аналитический расчет ступеней пускового резистора /Пр/	6	2	

2.6	Системы управления режимом тяги ЭПС однофазно-постоянного тока со статическими преобразователями: условия работы трансформатора в схемах однофазного выпрямления с нагрузкой на тяговый электродвигатель; пульсации выпрямленного тока; влияние пульсаций выпрямленного тока на работу тяговых электродвигателей; мероприятия по улучшению работы двигателей пульсирующего тока; влияние коммутации полупроводниковых приборов на величину выпрямленного напряжения; влияние пульсаций выпрямленного тока на величину напряжения на тяговом электродвигателе. /Лек/	6	4	
2.7	Внешняя характеристика выпрямителя /Пр/	6	2	
2.8	Расчет ступени амплитудного регулирования выпрямленного напряжения /Пр/	6	2	
2.9	Системы управления подвижным составом электрического транспорта с коллекторными тяговыми машинами в режиме электрического торможения: условия электрического торможения; требования к системам электрического торможения; реостатное торможение ТЭД последовательного возбуждения; схемы соединения тяговых машин последовательного возбуждения при реостатном торможении; реостатное торможение при независимом возбуждении ТЭД; торможение противовключением; рекуперативное торможение ЭПС постоянного тока; рекуперативно- реостатное торможение /Лек/	6	4	
2.10	Реостатное торможение ЭПС постоянного тока с учетом условий эксплуатации /Пр/	6	2	
2.11	Рекуперативное торможение ЭПС постоянного тока с учетом условий эксплуатации /Пр/	6	2	
2.12	Амплитудное регулирование со стороны низшего напряжения трансформатора; способы уменьшения числа выводов из обмотки трансформатора при амплитудном регулировании; амплитудное регулирование со стороны высшего напряжения трансформатора; фазовое регулирование выпрямленного напряжения; бесконтактное амплитудно - фазовое (зонно-фазовое) регулирование выпрямленного напряжения /Ср/	6	6	
	Раздел 3. Управление ЭПС с тяговыми электродвигателями переменного тока			
3.1	Системы управления ЭПС с бесколлекторными тяговыми двигателями: сравнение показателей асинхронных и коллекторных тяговых двигателей; характеристики асинхронных ТЭД при частотном регулировании; структурные схемы силовой цепи ЭПС с асинхронным тяговым приводом; работа АД с инвертором тока; работа АД с инвертором напряжения; принципы управления ЭПС с АД. /Лек/	6	4	
3.2	Системы управления ЭПС с вентильным ТЭД. /Ср/	6	3	
	Раздел 4. Самостоятельная работа			
4.1	Подготовка к лекциям /Ср/	6	8	
4.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	16	
4.3	Выполнение курсовой работы /Ср/	6	34,5	
4.4	Вспомогательные цепи подвижного состава электрического транспорта: назначение вспомогательных цепей; вспомогательные цепи с коллекторными двигателями; вспомогательные цепи с асинхронными двигателями на ЭПС постоянного тока /Ср/	6	16	
	Раздел 5. Контактные часы на аттестацию			
5.1	Экзамен /КЭ/	6	2,35	
5.2	Курсовая работа /КА/	6	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	Якушев А. Я.	Автоматизированные системы управления электрическим подвижным составом: учебное пособие для специалистов	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2016	://umczdt.ru/books/37/24

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Лавренюк И.В., Шугов И.Н., Конограй О.А.	Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте: учеб. пособие	Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017	://umczdt.ru/books/44/18

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 Microsoft office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 База данных «Техническая литература» <http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya>

6.2.2.2 База данных для электроэнергетиков <https://pomegerim.ru/>

6.2.2.3 Информационно-справочная система Техэксперт <https://tech.company-dis.ru/>

6.2.2.4 Информационно-справочная система КонсультантПлюс <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	Помещения для лабораторных и самостоятельной работ, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования