

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маловиченко Николай Николаевич
Должность: директор филиала
Дата подписания: 09.07.2026 14:42:58
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
НИПС-филиал ПривГУПС

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом университета
(протокол от 24.02.2026 №15)

Управление качеством электроэнергии рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:
зачет 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8,15	8,15	8,15	8,15
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	3,85	3,85	3,85	3,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Вуколов В.Ю.

Рабочая программа дисциплины

Управление качеством электроэнергии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана: 13.04.02-26-1-ЭЭмЭСС-НИПС.plz.plx

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Техника и технологии железнодорожного транспорта

Зав. кафедрой к.в.н., доцент Семенюк А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	формирование современного мировоззрения в области управления качеством электроэнергии в электрических сетях, приобретение знаний, умений и навыков по решению проблемы мониторинга и обеспечения качества электроэнергии в нормируемых пределах
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	ФТД.В.02
-------------------	----------

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

ПК-1 Способен разрабатывать технические задания на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-1.1 Подготавливает и проводит предпроектные научно-исследовательские работы

ПК-2 Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок

ПК-2.1 Проводит анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний

40.011. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692)

ПК-2. D. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний

D/01.7 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок

ПК-2. D. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний

D/01.7 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные показатели качества электроэнергии;
3.1.2	- методы оценки качества электроэнергии;
3.1.3	- методы управления качеством энергии
3.1.4	- показатели качества электрической энергии;
3.1.5	- причины снижения качества электроэнергии;
3.1.6	- способы повышения качества электроэнергии
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять основные показатели качества электроэнергии;
3.2.2	- применять методы оценки качества электроэнергии;
3.2.3	- применять методы управления качеством энергии
3.2.4	- производить измерения показателей качества электроэнергии;
3.2.5	- производить оценку показателей качества электроэнергии;
3.2.6	- применять требования нормативных документов, определяющих качество электрической энергии
3.3	Владеть:
3.3.1	- основными показателями качества электроэнергии;
3.3.2	- методами оценки качества электроэнергии;
3.3.3	- методами управления качеством энергии
3.3.4	- правилами составления показателей качества электроэнергии;
3.3.5	- приборной базой для проведения измерений показателей качества электроэнергии;
3.3.6	- методикой проведения измерений показателей качества электроэнергии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Анализ качества электроэнергии в электрических сетях			
1.1	Введение. Нормативное обеспечение проблемы качества электроэнергии Характеристика электрической энергии, как товара. Характеристика специфичных режимов работы электрических сетей. Требования к показателям качества электроэнергии. Характеристика нормативных документов, регламентирующих качество электроэнергии. Основные понятия и определения. Общие положения анализа качества электроэнергии. /Лек/	2	1	

1.2	Источники информации при анализе качества электроэнергии. Анализ КЭ при нарушении требований к нему. Оценка результативности мероприятий, обеспечивающих качество электроэнергии. Организация контроля КЭ. /Ср/	2	16	
1.3	Оценка результативности мероприятий, обеспечивающих качество электроэнергии /Пр/	2	1	
	Раздел 2. Управление качеством электроэнергии при эксплуатации электрических сетей			
2.1	Отклонение частоты. Причины возникновения. Определение и нормативные значения для синхронизированных и изолированных систем электроснабжения. Влияние отклонения частоты на работу других электроприемников и энергосистему. Способы нормализации отклонения частоты в электроэнергетических системах и системах электроснабжения. Средства управления, применяемые для кондиционирования частоты. /Лек/	2	1	
2.2	Медленные и быстрые изменения напряжения причины возникновения и характеристика медленных изменений напряжения. Нормативные значения. Определение отклонения напряжения в точке передачи электроз, различных точках электрической сети. Влияние медленных изменений напряжения на работу электроприемников. Способы поддержания отклонения напряжения в нормируемых пределах. Поперечная и продольная компенсация. Регулирование напряжения в центре питания и у потребителя. Причины возникновения колебаний напряжения. Фликер. Размах изменения кривой напряжения. /Лек/	2	1	
2.3	Доза фликера. Нормативные значения и влияние быстрых изменений напряжения на работу чувствительных к колебаниям напряжения потребителей. Управление и способы минимизации воздействия быстрых изменений напряжения. Виды раздельного питания. /Ср/	2	14	
2.4	Несинусоидальные напряжения. Причины возникновения несинусоидальности трехфазной системы напряжения. Гармонический состав токов и напряжений. Виды электроприемников с нелинейной ВАХ и их участие в общем объеме электропотребления. Показатели, характеризующие несинусоидальность и их значения. Зона ответственности потребителей за нормализацию гармонического состава напряжения. Влияние несинусоидальности токов на дополнительные потери электрической энергии. /Лек/	2	1	
2.5	Средства управления несинусоидальными режимами работы. Схемные решения. Резонансные, ненастроенные и активные фильтры. Фильтрокомпенсирующие и фильтросимметрирующие устройства. /Ср/	2	16	
2.6	Несимметрия трехфазной системы. Причины возникновения и виды несимметрии токов: случайная, вероятностная, элементная несимметрии. Метод симметричных составляющих. Метод фазных координат. Модульный метод расчета показателей несимметрии токов и напряжений. Дополнительные потери мощности при несимметрии фазных токов. Управление качеством электроэнергии при несимметрии токов и напряжений. Перераспределение однофазных потребителей в трехфазной системе. Конденсаторное и электромагнитное шунто-симметрирующие устройства. Схемы автоматического управления работой симметрирующих устройств: в функции времени, тока нулевой последовательности, напряжения нулевой последовательности. Методы расчета симметрирующих устройств. Экономическая эффективность применения СУ в системах электроснабжения. /Ср/	2	14	
2.7	Поперечная и продольная компенсация. Регулирование напряжения в центре питания и у потребителя /Пр/	2	1	
2.8	Расчет показателей, характеризующих несинусоидальность /Пр/	2	1	

2.9	Расчет показателей несимметрии токов и напряжений. /Пр/	2	1	
	Раздел 3. Контактные часы на аттестацию			
3.1	Зачет /КЭ/	2	0,15	
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	А. Г. Русина, Т. А. Филиппова	Режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 399 с.	https://urait.ru/bcode/538807/p.4
Л1.2	Т. А. Филиппова	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебник для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 293 с.	https://urait.ru/bcode/538790/p.2
Л1.3	Ушаков В. Я.	Электроэнергетические системы и сети: учебное пособие для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 393 с.	https://urait.ru/bcode/534216/p.2
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Л. М. Матюхин, Г. Г. Тер-Мкртчян	Современные энергетические технологии: учебник	Москва: КноРус, 2024. - 396 с.	https://book.ru/book/951958
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	Энергетическое оборудование и средства автоматизации: http://www.nfenergo.ru/rus.html			
6.2.2.2	Охрана труда и электробезопасность: https://electrotes			
6.2.2.3	Стандарты организации ПАО «Россети»: https://www.rosseti.ru/suppliers/technical-policy/organization-standards/			
6.2.2.4	База данных СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ: https://www.rtsoft.ru			
6.2.2.5	ЭБС ЮРАЙТ https://urait.ru/			
6.2.2.6	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (ЭБ УМЦ ЖДТ) https://umczdt.ru/			
6.2.2.7	ЭБС BOOK.RU https://book.ru/			
6.2.2.8	Информационная справочная система "Консультант Плюс" http://www.consultant.ru			
6.2.2.9	ЭИОС "Moodle" http://moodle.nnsamgups.ru/moodle/			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры: лекций, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации			
7.2	Оборудование: специализированная мебель: столы ученические, стулья ученические, доска настенная (меловая), стол преподавателя, стул преподавателя.			
7.3	Технические средства обучения: (переносной экран, переносной проектор, ноутбук)			
7.4	Стенды			