

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малов Владимир Владимирович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 04.12.2024 14:51:21
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

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

Молниезащита электроэнергетических объектов **рабочая программа дисциплины (модуля)**

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

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,15	32,15	32,15	32,15
Сам. работа	103	103	103	103
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Вуколов В.Ю.

Рабочая программа дисциплины

Молниезащита электроэнергетических объектов

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: 13.04.02-25-1-ЭЭМ-НН.plm.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	сформировать навыки проектирования молниезащиты электроэнергетических объектов на основе современных методов, в том числе автоматизированных

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02.02

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3 Способен определять сферу применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	
ПК-3.1 Анализирует возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	
ПК-3.2 Организует внедрение результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты технических решений	
40.011. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ", утвержденный 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-3. D. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	
D/04.7 Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- требования нормативных документов в области проектирования молниезащиты электроэнергетических объектов;
3.1.2	- экономические аспекты необходимости молниезащиты;
3.1.3	- современные и перспективные виды материалов и оборудования;
3.1.4	- технические аспекты необходимости молниезащиты;
3.1.5	- волновые процессы в линиях;
3.1.6	- волновые процессы в трансформаторах.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- проводить технико-экономическое обоснование молниезащиты линий электропередачи;
3.2.2	- проектировать молниезащиту электроэнергетических объектов с учётом требований нормативной документации;
3.2.3	- проектировать молниезащиту электроэнергетических объектов на основе современных методов, в том числе автоматизированных;
3.2.4	- выбирать нелинейные ограничители перенапряжений;
3.2.5	- выбирать вентильные разрядники;
3.2.6	- производить выбор молниеотводов и мест их размещения.
3.3 Владеть:	
3.3.1	- навыками проектирования молниезащиты электроэнергетических объектов с учётом требований нормативной документации;
3.3.2	- навыками проектирования молниезащиты электроэнергетических объектов с учётом технической политики в области электроэнергетики;
3.3.3	- навыками проектирования молниезащиты электроэнергетических объектов на основе современных методов, в том числе автоматизированных;
3.3.4	- навыками расчета зон защиты стержневых и тросовых молниеотводов;
3.3.5	- навыками расчета грозоупорности воздушных линий электропередачи, защищенных тросами;
3.3.6	- навыками расчета грозоупорности воздушных линий электропередачи напряжением 6 - 35 кВ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Физика возникновения и распространения грозовых перенапряжений			
1.1	Электричество атмосферы, грозовые облака и их структура. Молнии и их характеристики. /Лек/	2	2	

1.2	Экономические и технические аспекты необходимости молниезащиты. /Лек/	2	2	
1.3	Волновые процессы в линиях и трансформаторах /Ср/	2	6	
1.4	Грозовые облака. Характеристика молний и оценка их влияния на электроэнергетические объекты /Пр/	2	4	
1.5	Работа с литературой /Ср/	2	8	
1.6	Работа с нормативными документами /Ср/	2	11	
	Раздел 2. Защита высоковольтного оборудования подстанций от грозových перенапряжений			
2.1	Принципы защиты высоковольтного оборудования подстанций от набегающих волн и применяемые защитные аппараты. Электрические схемы молниезащиты подстанций и вращающихся машин. Методы расчета перенапряжений на оборудовании реальных подстанций. /Лек/	2	4	
2.2	Показатели грозоупорности подстанции. Вентильные разрядники (РВ) и нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН). Методика выбора. Схемы замещения электрических подстанций и расчет их параметров. Защитный тросовый подход к электрической подстанции и способы определения его длины /Ср/	2	6	
2.3	Расчет перенапряжений на оборудовании реальных подстанций /Пр/	2	4	
2.4	Решение дополнительных задач на расчет перенапряжений на оборудовании реальных подстанций /Ср/	2	8	
2.5	Построение схем замещения электрических подстанций и расчет их параметров /Ср/	2	8	
2.6	Работа с литературой /Ср/	2	6	
	Раздел 3. Молниезащита линий электропередачи			
3.1	Критерии молниезащиты линий электропередачи. Техничко-экономическое обоснование молниезащиты линий электропередачи. /Лек/	2	4	
3.2	Расчет грозоупорности воздушных линий электропередачи, защищенных тросами. /Пр/	2	2	
3.3	Расчет грозоупорности воздушных линий электропередачи напряжением 6 - 35 кВ. /Пр/	2	2	
3.4	Решение дополнительных задач на расчет грозоупорности воздушных линий электропередачи напряжением 6 - 35 кВ. /Ср/	2	8	
3.5	Решение дополнительных задач на расчет грозоупорности воздушных линий электропередачи напряжением 6 - 35 кВ. /Ср/	2	8	
3.6	Работа с литературой /Ср/	2	4	
	Раздел 4. Защита электрических подстанций от прямых ударов молний. Заземляющие устройства			
4.1	Молниезащита энергетических объектов по степени опасности поражения молнией. Расчет зон защиты стержневых и тросовых молниеотводов. Молниезащита от прямых ударов открытого распределительного устройства электрической подстанции. /Лек/	2	2	
4.2	Заземляющие устройства молниеотводов. Безопасность персонала и населения. Выбор молниеотводов и их размещение при проектировании защиты от прямых ударов молнии различных объектов /Ср/	2	8	
4.3	Расчет зон защиты стержневых и тросовых молниеотводов /Пр/	2	2	
4.4	Решение дополнительных задач на расчет зон защиты стержневых и тросовых молниеотводов /Ср/	2	6	
4.5	Работа с литературой /Ср/	2	6	
	Раздел 5. Вторичные воздействия разрядов молнии и защита от них			
5.1	Виды вторичных воздействий разряда молнии. Выбор и расстановка устройств защиты от грозových перенапряжений электрооборудования до 1000 В. /Лек/	2	2	
5.2	Способы защиты от вторичных воздействий разряда молнии. Способы защиты электрооборудования, размещенного в зданиях подстанции или электростанции /Ср/	2	6	

5.3	Выбор и расстановка устройств защиты от грозовых перенапряжений электрооборудования до 1000 В /Пр/	2	2	
5.4	Работа с литературой /Ср/	2	4	
Раздел 6. Промежуточная аттестация				
6.1	Зачет /КЭ/	2	0,15	
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ				
<p>Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				
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	Б. В. Папков, В. Ю. Вуколов	Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания: учебник и практикум для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 353 с.	https://urait.ru/bcode/537815
Л1.2	Неугольников И.П.	Релейная защита устройств электроэнергетики: курс лекций	УрГУПС, 2019. — 91 с.	https://umczdt.ru/books/1306/263317/
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Розанов Ю. К.	Силовая электроника : учебник и практикум для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 206 с.	https://urait.ru/bcode/536504
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	Профессиональные базы данных:			
6.2.2.2	Энергетическое оборудование и средства автоматизации: http://www.nfenergo.ru/rus.html			
6.2.2.3	Энергетическое оборудование и средства автоматизации: https://www.electroshield.ru/			
6.2.2.4	Охрана труда и электробезопасность: https://electrotests.ru			
6.2.2.5	Стандарты организации ПАО «Россети»: https://www.rosseti.ru/suppliers/technical-policy/organization-standards/			
6.2.2.6	Информационные справочные системы:			
6.2.2.7	Информационно справочная система Консультант плюс http://www.consultant.ru			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры: лекций, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Оборудование: специализированная мебель: столы ученические, стулья ученические, доска настенная (меловая), стол преподавателя, стул преподавателя.</p> <p>Технические средства обучения: (переносной экран, переносной проектор, ноутбук)</p> <p>Стенды</p>			