

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Техника высоких напряжений»

Дисциплина «Техника высоких напряжений» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов знаний о фундаментальных закономерностях зажигания и развития электрических разрядов в диэлектрических средах, механизмах пробоя диэлектриков при воздействии сильных электрических полей, видах изоляции высоковольтного оборудования и методах контроля ее состояния, способах получения и измерения высоких напряжений, природе возникновения перенапряжений, и способов защиты от них. Задачи учебной дисциплины • изучение особенностей изоляции высоковольтного оборудования и явлений, возникающих при воздействии на него сильных электрических полей, перенапряжений, и защиты от них, способов получения и измерения высоких напряжений; • формирование умения анализировать волновые процессы в линиях электропередачи, расчета и выбора элементов защиты высоковольтного электрооборудования, использовать уравнения, описывающие поведение заряженных частиц в электрических и магнитных полях; • формирование навыков подбора элементов защиты высоковольтного оборудования, работы с высоковольтным испытательным оборудованием..

Изучаемые объекты дисциплины

• корона на проводах ЛЭП; • разрядники и ограничители перенапряжений; • грозозащита линий электропередачи, подстанций и электрических машин; • волновые процессы на ЛЭП; • высоковольтные испытательные установки и измерение высоких напряжений..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	32	32	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Основные понятия техники высоких напряжений	1	0	0	2
Тема 1. Необходимость передачи электроэнергии при высоком напряжении, классы напряжений. Потери в ЛЭП. Линии постоянного и переменного тока. Тема 2. Наибольшее рабочее напряжение. Критическое напряжение ионизации. Уровень изоляции. Режим работы нейтрали, его влияние на расчет изоляции. Координация изоляции.				
Молниеотводы	2	4	0	10
Тема 7. Прохождение электромагнитной волны через узловую точку. Коэффициенты преломления и отражения. Эквивалентные схемы при волновых процессах. Тема 8. Прохождение электромагнитной волны через индуктивность. Прохождение электромагнитной волны мимо емкости.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Молниеотводы	2	5	0	10
Тема 5. Стержневые молниеотводы. Радиус зоны 100% попадания в молниеотвод. Зона защиты молниеотводов. Тросовые молниеотводы. Угол защиты. Вероятность прорыва молнии. Особенности конструктивного выполнения молниеотводов. Тема 6. Рабочее, защитное, грозозащитное заземление. Сосредоточенные и протяженные заземлители. Протекание импульса тока через заземлитель. Коэффициент импульса, формулы для расчета сопротивления вертикального и горизонтального заземлителя. Удельная электропроводность грунта. Конструктивное выполнение заземлителей. Измерение сопротивления заземлителя.				
Внутренние перенапряжения	2	6	0	10
Тема 13. Подразделение внутренних перенапряжений по условиям работы изоляции. Ограничение внутренних перенапряжений комбинированными магнитно-вентильными разрядниками, с помощью реактора. Перенапряжение при отключении длинных ненагруженных линий. Меры по ограничению перенапряжений. Тема 14. Перенапряжения при отключении индуктивностей. Тема 15. Резонансные перенапряжения. Резонансные перенапряжения при обрыве провода. Параметрический резонанс в электрических цепях.				
Грозозащита ЛЭП, подстанций и вращающихся машин	2	4	0	10
Тема 11. Индуцированные перенапряжения на ЛЭП. Прямой удар молнии в опору линии без тросов. Прямой удар молнии в опору линии с тросами. Прямой удар молнии в провод линии без тросов. Прямой удар молнии в трос в пролете. Общие принципы защиты ЛЭП. Защита ЛЭП 110-750кВ на металлических и железобетонных опорах. Защита ЛЭП 35-220кВ на деревянных опорах. Тема 12. Грозозащита подстанций. Допустимое расстояние между вентильным разрядником и защищаемым объектом. Грозозащита подстанций 3-35 кВ.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Грозозащита подстанций 110-500кВ. Грозозащита вращающихся машин. Схема защиты подстанций с вращающейся машиной при воздушных линейных подходах.				
Развитие грозового разряда	2	3	0	18
Тема 3. Формирование грозового облака, стадии развития грозового разряда. Тема 4. Параметры разряда молнии. Ток молнии, ферромагнитный регистратор. Вероятность амплитуд токов молнии. Крутизна фронта тока молнии, вероятность крутизны фронта тока молнии. Воздействия тока молнии. Полярность и амплитуда электромагнитной волны. Интенсивность грозовой деятельности, фронтальные и тепловые грозы.				
Принципы защиты объектов от перенапряжений	2	4	0	10
Тема 9. Разрядники. Назначение разрядников. Структура времени разряда. Вольт-секундные характеристики искрового промежутка. Тема 10. Ограничители перенапряжения нелинейные. Трубочатые разрядники. Пределы отключаемых токов. Вентильные разрядники. Многократный искровой промежуток, нелинейное сопротивление. Способ гашения дуги, вольт-секундная характеристика разрядника. Магнитно-вентильные разрядники. Способ гашения дуги в магнитно-вентильном разряднике. Конструктивное выполнение разрядников.				
Высоковольтные испытательные установки и измерение высоких напряжений	3	2	0	10
Тема 18. Генератор импульсных напряжений. Одноступенчатый ГИН. Связь параметров волны с параметрами схемы. Стандартная волна. Коэффициент использования ГИНа. Многоступенчатый ГИН, устройство и принцип работы. Тема 19. Генератор постоянного напряжения: назначение, устройство, принцип работы. Схема удвоения напряжения. Каскадный генератор постоянного напряжения. Тема 20. Испытательные трансформаторы. Каскадное включение трансформаторов. Тема 21. Измерение высоких напряжений. Шаровые разрядники: измерение постоянного, переменного и импульсного				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
напряжений. Делители напряжения. Электростатические вольтметры. Генерирующие вольтметры.				
Корона на проводах ЛЭП	2	4	0	10
Тема 16. Корона на проводах ЛЭП при постоянном напряжении, вывод формулы потерь на корону. Чехол короны при различной полярности и диаметре провода. Ультрокорона. Формула Пика. Тема 17. Корона на проводах ЛЭП при переменном напряжении, формула Майра. Импульсная корона на проводах ЛЭП, вольт-кулоновая характеристика короны.				
ИТОГО по 5-му семестру	18	32	0	90
ИТОГО по дисциплине	18	32	0	90