

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЭНИН

 В.М.Завьялов

« 27 » августа 2015 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ СВЕРХВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

Направление ООП – 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки – "Высоковольтная техника электроэнергетических систем"

Степень – магистр

Базовый учебный план приема – 2015 г.

Год обучения – 2; семестр – 3.

Количество кредитов – 3

Виды учебной деятельности и временной ресурс

Лекции, ч.	8
Лабораторные занятия, ч.	16
Практические занятия, ч.	8
Аудиторные занятия, ч.	32
Самостоятельная работа, ч.	76
ИТОГО, ч.	108

Форма обучения – ОФ

Вид промежуточной аттестации – зачет

Обеспечивающее подразделение – каф. ЭЭС ЭНИН

Заведующий кафедрой ЭЭС – д.т.н., доц. Боровиков Ю.С.



Руководитель магистерской программы – д.т.н., зав. каф. В.М. Завьялов



Преподаватель – доц. каф. ЭЭС ЭНИН Важов В. Ф.



2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

Основными целями дисциплины являются: формирование устойчивой системы знаний и физических процессах, и конструктивных особенностях в линиях электропередачи сверхвысокого напряжения при эксплуатационных режимах и перенапряжениях; поиск возможных или альтернативных путей увеличения передаваемой мощности по ЛЭП; изучение способов защиты ЛЭП СВН от перенапряжений.

Эти знания позволят подготовить выпускника в соответствии с целями **Ц1, Ц2, Ц3, Ц4 и Ц5** основной образовательной программы "Электроэнергетика и электротехника":

– к научным исследованиям для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования электроэнергетических систем (**Ц1**);

– к проектно-конструкторской деятельности, способного к расчету, анализу и проектированию электроэнергетических элементов, объектов и систем с использованием современных средств автоматизации проектных разработок при выполнении требований по защите окружающей среды и правил безопасности производства электрической энергии (**Ц2**);

– к производственно-технологической деятельности, связанной с построением и обслуживанием высоковольтного оборудования станций и подстанций (**Ц3**);

– к организационно-управленческой деятельности, связанной с управлением персоналом для выполнения комплексных задач на предприятиях, организациях и учреждениях электроэнергетической отрасли (**Ц4**);

– к самостоятельному обучению и освоению новых знаний и умений для реализации своей профессиональной карьеры (**Ц5**).

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к общенаучному циклу вариативной части ООП. Дисциплине «Электропередачи сверхвысокого напряжения» предшествует освоение дисциплин

(ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- Б3.Б10 Техника высоких напряжений
- Б3.В.1.4 Молниезащита
- Б3.В.1.1 Переходные процессы в энергосистемах
- Б3.В.1.3 Изоляция электротехнического оборудования высокого напряжения

Содержание разделов дисциплины согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно

КОРЕКВИЗИТЫ:

- М2.В.1.4 Диагностика изоляции
- М2.В.1.2 Энергетическое оборудование высокого напряжения и его надежность
- М2.В.1.3 Перенапряжения и координация изоляции
- М2.В.1.5 Высоковольтная техника

Знания и умения, полученные в данной дисциплине необходимы в проектной, управленческой, научно-исследовательской и производственной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины слушателю необходимо:

знать:

Основные закономерности, определения, понятия, терминологию из основных курсов «Общая физика», «Теоретические основы электротехники», «Техника высоких напряжений».

уметь:

Анализировать работу длинных ЛЭП, выполнять расчёты электрических полей высокого напряжения и электрической прочности изоляции;

иметь опыт:

Взаимодействия с установками высокого напряжения и измерений высокого напряжения.

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т. ч. В соответствии с ФГОС :

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P1	31.1 31.2 31.3	методов и средств познания, самостоятельного обучения и самоконтроля; современных тенденций развития технического прогресса; методов и средств познания, самостоятельного обучения и самоконтроля	У1.1 У1.2 У1.3	осознавать перспективность интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования, критически оценивать свои достоинства и недостатки; осознавать перспективность интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	B1.1 B1.2 B1.3	использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля
P4	34.1	основных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации	У4.1	применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности	B4.1	использования современных технических средства и информационных технологий в профессиональной области
P5	35.1	основных закономерностей развития науки и техники	У5.1	анализировать полученную информацию	B5.1	аргументированного изложения собственной точки зрения
	35.2	основных научных школ, концепций, источников знаний и приемы работы с ними	У5.2	анализировать логику различного рода рассуждений	B5.2	ведения дискуссии и полемики
	35.3	методов научно-технического творчества	У5.3	применять методологию научного творчества	B5.3	использования научно-технических методов решения инженерных задач
P6	36.1	современные достижения науки и передовой технологии в области электроэнергетики			B6.1	планирования процесса решения научно-технической задачи
	36.2	актуальные задачи и проблемы электроэнергетики			B6.2	работы с техническими средствами управ-

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
		гетики и электротехники				ления режимами электроэнергетических и электротехнических объектов
	36.3	современные аналитические методы и модели комплексного инженерного анализа	У6.3	применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач	В6.3	работы с системами автоматизированного проектирования
P7	37.1	современные программно-технические комплексы, применяемые в энергетике и задачи, решаемые этими комплексами	У7.1	анализировать информацию о состоянии изделия, объекта, получаемую с помощью приборов и программно-технических комплексов	В7.1	подготовки исходных данных по заданному объекту
	37.2	оригинальные методы проектирования для реализации конкурентоспособных инженерных проектов	У7.2	Находить нестандартные решения профессиональных задач	В7.2	
	37.3	экономические, экологические, социальные ограничения	У7.3	организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ	В7.3	навыками оформления, представления и защиты результатов исследований
P8	38.1	стандарты, ГОСТы и нормативные материалы, регламентирующие работу электроэнергетических и электротехнических объектов и систем	У8.1	разрабатывать методические и нормативные материалы	В8.1	работы с технической документацией и стандартами
	38.2	технические ограничения в работе оборудования	У8.2	осуществлять экспертизу технической документации	В8.2	анализа количественного влияния различных факторов на экономичность источников централизованного производства электроэнергии и теплоты
	38.3	основных компьютерных технологий моделирования для оптимизации технологических процессов при производстве электроэнергии	У8.3	решать комплексные проблемы на основе интеграции различных методов и методик с целью достижения определенного результата	В8.3	использования специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач
P9	39.1	структуры и содержания производственно-экономических функций предприятия (организации, учреждения), его службы и отделы	У9.1	анализировать финансово-экономическую, хозяйственную деятельность предприятия электроэнергетического и электротехнического комплекса	В9.1	технико-экономических расчетов и обоснования варианта с наилучшими показателями при проектировании объектов и систем в электро-энергетической и электротехнической отраслей
	39.2	методов организации производства и управления; методов организации труда на электро-энергетических и электротехнических производствах	У9.2	рассчитывать затраты и себестоимость производства, передачи и потребления электроэнергии, электроэнергетического и электротехнического оборудования и т.д.		

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
	39.3	методов определения экономической эффективности исследований и разработок	У9.3	осуществлять подготовку исходных данных для выработки стратегии развития предприятия (организации, компании и т.п.)		
P10	310.1	элементной базы электрооборудования и установок их функциональное назначение и устройство применительно к объектам электроэнергетики и электротехники	У10.1	составлять планы, графики, программы работ по монтажу, наладке, регулировке и испытаниям электроэнергетического и электротехнического оборудования	В10.1	участия в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических видах работ с электроэнергетическим и электротехническим оборудованием
	310.2	состав монтажной, наладочной и ремонтной документации				
	310.3	способов планирования монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования				
P11	311.1	состояния и тенденций развития современного отечественного и зарубежных электроэнергетического и электротехнического оборудования	У11.1	выбирать новое оборудование для замены существующего в процессе эксплуатации, оценивать его достоинства и недостатки	В11.1	освоения нового электроэнергетического и электротехнического оборудования
	311.2	методов и способов проведения работ по техническому обслуживанию электроэнергетического и электротехнического оборудования	У11.2	проверять техническое состояние и остаточный ресурс электроэнергетического и электротехнического оборудования		
	311.3	методов и способов оценки технического состояния и остаточного ресурса электроэнергетического и электротехнического оборудования				
P12	312.1	основных требований, норм и правил оформления научно-технических отчетов, проектной, оперативной и другой технической документации в соответствии с отраслевыми стандартами	У12.1	разрабатывать рабочую техническую документацию в области своей профессиональной деятельности		
	312.2	порядка разработки и состава научно-технической, проектной, монтажной, наладочной и ремонтной документации	У12.2	анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию	В12.2	разработки технической документации при решении определенных задач профессиональной деятельности
	312.3	основ систем менеджмента качества (СМК) и	У12.3	использовать нормативные документы по каче-		

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
		технологии разработки документов для внедрения и поддержания СМК на предприятиях (организациях и учреждениях)		ству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов;		

Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки магистров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Курсивом отмечены уникальные знания, умения и опыт, соответствующие данной дисциплине.

В результате освоения дисциплины «Электропередачи сверхвысокого напряжения» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица № 1

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
	<i>В результате освоения дисциплины магистрант должен сформировать универсальные компетенции:</i>
РД1	– современные тенденции развития технического прогресса;
РД4	– основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;
РД6	– современные достижения науки и передовой технологии в области электроэнергетики;
	– актуальные задачи и проблемы электроэнергетики и электротехники;
	- современные аналитические методы и модели комплексного инженерного анализа;
	– современные программно-технические комплексы, применяемые в энергетике и задачи, решаемые этими комплексами;
РД7	– оригинальные методы проектирования для реализации конкурентоспособных инженерных проектов;
	- экономические, экологические, социальные ограничения;
	- стандарты, ГОСТы и нормативные материалы, регламентирующие работу электроэнергетических и электротехнических объектов и систем;
РД8	- технические ограничения в работе оборудования;
	- основных компьютерных технологий моделирования для оптимизации технологических процессов при производстве электроэнергии;
	- методы организации производства и управления; методы организации труда на электроэнергетических и электротехнических производствах;
	- методы определения экономической эффективности исследований и разработок;
	- элементную базу электрооборудования и установок их функциональное назначение и устройство применительно к объектам электроэнергетики и электротехники;
РД9	- состав монтажной, наладочной и ремонтной документации;
	- способы планирования монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;
РД10	- состояние и тенденции развития современного отечественного и зарубежного электроэнергетического и электротехнического оборудования;
РД11	- порядок разработки и состава научно-технической, проектной, монтажной, наладочной и ремонтной документации;
РД12	- Методы расчёта проводов ЛЭП СВН, способы борьбы с воздействием сильных электрических полей и с потерями энергии при коронировании, методы принудительного ограничения перенапряжений; экологические проблемы, возникающие при применении сверхвысоких напряжений.
	<i>В результате освоения дисциплины магистрант должен сформировать профессиональные компетенции:</i>

РД1 РД3	<ul style="list-style-type: none"> – критически оценивать свои достоинства и недостатки; – адаптироваться к различным условиям профессиональной деятельности; – проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности; - применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности;
РД4	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать полученную информацию;
РД5	<ul style="list-style-type: none"> – применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач;
РД6	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать информацию о состоянии изделия, объекта, получаемую с помощью приборов и программно-технических комплексов;
РД7	<ul style="list-style-type: none"> – находить нестандартные решения профессиональных задач; – организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ; – решать комплексные проблемы на основе интеграции различных методов и методик с целью достижения определенного результата;
РД8	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять подготовку исходных данных для выработки стратегии развития предприятия (организации, компании и т.п.); - выбирать новое оборудование для замены существующего в процессе эксплуатации, оценивать его достоинства и недостатки;
РД9	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию;
РД11	<ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов; - подготовить исходные данные для проведения расчетов;
РД12	<ul style="list-style-type: none"> - Поставить задачу и выполнять расчёты электрической изоляции ЛЭП СВН – воздушных промежутков и гирлянд изоляторов; - выполнять расчёты параметров электроэнергетических и электротехнических устройств и электроустановок; электроэнергетических сетей и систем. - использовать методы и способы ограничения потерь энергии при коронировании и создания экологически приемлемых условий работы ЛЭП СВН.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины по разделам, формам организации и контроля обучения

Раздел 1. Основные положения курса

Характеристика распределения и потребления энергоресурсов в России и мире. Необходимость создания электропередач СВН, как условие надёжности энергосбережения страны. Задачи и перспективы в области использования СВН.

Раздел 2. Научные и инженерные проблемы сооружения и эксплуатации электропередач СВН

2.1. Корона и её ограничение. Возникновение короны на проводах ЛЭП СВН, связанные с ней потери энергии, радиопомехи, акустические помехи. Допускаемые напряжённости поля и мероприятия по ограничению короны на ЛЭП.

2.2. Электрическое поле и проблемы, связанные с ним Влияние электрического поля на людей и животных. Пути ослабления этого влияния.

2.3 Рабочее напряжение, коммутационные и грозовые перенапряжения. Учёт рабочих напряжений, коммутационных и грозовых перенапряжений при сооружении ЛЭП СВН. Выбор изоляции ЛЭП по условиям надёжной работы в нормальном эксплуатационном режиме.

Практические занятия

Тема 1

Расчет напряжения возникновения короны для ЛЭП 500 кВ

Лабораторная работа №1

Исследование напряжения зажигания коронного разряда на расщепленных проводах ЛЭП СВН

Раздел 3. Выбор проводов, расчёт и конструирование расщеплённой фазы

3.1. Выбор марки провода, расчёт и оптимизация радиуса составляющих расщепленного провода.

3.2. Расчёт числа составляющих и их оптимизация в зависимости от класса напряжения ЛЭП СВН и передаваемой мощности.

3.3. Расчёт и оптимизация радиуса расщепления провода фазы с учётом потерь энергии при коронировании, электромагнитного излучения, передаваемой мощности экологических проблем, разомкнутая фаза.

Практические занятия

Тема 2

Расчет расщепленных проводов фазы для ЛЭП 500 кВ.

Лабораторная работа №2

Исследование потерь энергии при коронировании расщепленных проводов ЛЭП СВН

Раздел 4. Изоляция элементов, устройств и установок СВН

4.1. Координация изоляции ЛЭП СВН при воздействии рабочих напряжений, коммутационных и грозовых перенапряжений.

4.2. Расчёт длинных гирлянд изоляторов и выбор числа изоляторов в гирлянде. Способы регулирования распределения напряжения на первых изоляторах от провода. Загрязнение изоляции.

Практические занятия

Тема 3

Расчет числа изоляторов в гирлянде для ЛЭП 500 кВ.

Лабораторная работа №3

Распределение напряжения по расщепленной гирлянде изоляторов

Раздел 5. Габариты воздушных ЛЭП и подстанций СВН

5.1. Большие воздушные промежутки в установках СВН. Группы электродных систем и зависимость электрической прочности от классификации по группам.

5.2. Проблемы, связанные с электрической прочностью больших воздушных промежутков.

Практические занятия

Тема 4

Расчет экрана для ввода трансформатора на 500 кВ.

Лабораторная работа №4

Вольтсекундные характеристики опорных изоляторов

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Электропередачи сверхвысокого напряжения» следующие образовательные технологии:

Методы и формы организации обучения (ФОО)

Формы ОО	Лекц.	Пр. зан.	Лаб. зан.	СРС	Реферат
Методы					
Опережающая самостоятельная работа			X	X	X
Методы ИТ		X	X	X	X
Междисциплинарное обучение	X				
Проблемное обучение					X
Обучение на основе опыта	X	X	X		X
Исследовательский метод				X	X

6. Организация и учебно-методическое обеспечение СР студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Для реализации творческих способностей и более глубокого освоения дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы: 1) *текущая* и 2) *творческая проблемно – ориентированная*.

Текущая самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение домашних заданий;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовку к контрольным работам, экзамену;

6.2 Творческая проблемно – ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

предусматривает:

- исследовательскую работу и участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах;
- поиск, анализ, структурирование и презентацию информации;
- углубленное исследование вопросов по тематике лабораторных работ.
- углубленное исследование вопросов по тематике.

6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

6.3.1. С целью развития творческих навыков у студентов при изучении настоящей дисциплины определен перечень *тем рефератов по наиболее проблемным задачам и вопросам теоретического и практического плана*

- выбор изоляции ЛЭП СВН по условиям надёжной работы в нормальном режиме;
- влияние числа составляющих расщеплённого провода фазы на индуктивность, ёмкость, волновое сопротивление, передаваемую мощность ЛЭП СВН;

- разомкнутая фаза расщеплённого провода и её преимущества;
- расчёт потерь на корону ЛЭП СВН;
- электрическая прочность длинных гирлянд при рабочем напряжении, грозовых и коммутационных перенапряжениях;
- расчёт количества изоляторов в гирлянде ЛЭП СВН;
- электрическая прочность больших воздушных промежутков и их вольтсекундные характеристики;
- расчёт тороидальных и шаровых экранов.

6.3.2. Темы, выносимые на самостоятельную переработку:

- Импульсное сопротивление заземлителей;
- магнитно-вентильные разрядники для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений;
- потери электрической энергии в тросах;
- расчет элементов регулирования электрического поля на подстанциях;
- пути повышения напряжения воздушных ЛЭП СВН;
- нормирование времени работы с СВН.

6.3. Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения отдельных модулей дисциплины осуществляется посредством:

- защиты лабораторных работ в соответствии графиком выполнения;
- защиты рефератов по выполненным обзорным работам и проведенным исследованиям;
- результатов ответов на контрольные вопросы (вопросы находятся в [2, 4, 5, 6] и дополнительно предоставляются в электронной форме);
- опроса студентов на лабораторных занятиях;

Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах в соответствии с рейтингом – планом, предусматривающем все виды учебной деятельности.

6.4. Учебно – методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

При выполнении самостоятельной работы студенты имеют возможность пользоваться специализированными источниками, приведенными в разделе 9.

7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение и защита лабораторных работ	Приобретение следующих компетенций (см. раздел 3) P1, P4, P6, P7, P9, P11, P12
Выполнение и защита индивидуальных заданий	
Экзамен	

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства:

- темы рефератов по наиболее проблемным задачам и вопросам теоретического и практического плана изучаемой дисциплины, защиты рефератов по выполненным обзорным работам и проведенным исследованиям;
- список контрольных вопросов по отдельным темам и разделам
- опроса студентов на занятиях;

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденным приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течении семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Важов, Владислав Фёдорович Высоковольтная техника в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Важов, В. А. Лавринович ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.8 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.

Схема доступа:-<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m278.pdf>

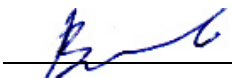
Дополнительная литература

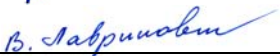
1. Рыжов Ю.П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения Учеб для вузов. - Изд. дом МЭИ, 2007.- 488 с.
2. Чернобровов, Николай Васильевич Релейная защита энергетических систем : учебное пособие для техникумов / Н. В. Чернобровов, В. А. Семенов. — стер. изд. 1998 г.. — Москва: Энергоатомиздат, 2007. — 800 с.: ил.. — Библиогр.: с. 791-793.. — ISBN 978-5-283-03258-1.
3. Гологорский, Ефим Григорьевич Справочник по строительству и реконструкции линий электропередачи напряжением 0,4-500 кВ / Е. Г. Гологорский, А. Н. Кравцов, Б. М. Узелков; Под ред. Е. Г. Гологорского. — Москва: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. — 344 с.: ил.. — Авторы указ. на обороте тит. л. — Библиогр.: с. 333-334. — Предметный указатель: с. 335-337.. — ISBN 5-93196-267-0.
4. Тиходеев Н.Н. Передача электроэнергии сегодня и завтра. Л.:Энергия, 1975.- 272 с.
5. Важов В.Ф. Расчёт проводов линий электропередачи сверхвысокого напряжения Учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 1991 – 57 с.
6. Александров, Георгий Николаевич Передача электрической энергии переменным током / Г. Н. Александров. — Ленинград: Энергоатомиздат, 1990. — 175 с.: ил.. — Библиогр.: с. 174-175.. — ISBN 5-283-04559-5.

10. Материально – техническое обеспечение дисциплины

№п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	лабораторные работы проводятся в специализированной высоковольтной лаборатории;	Корпус 8 ауд.071
2	лекции читаются в учебных аудиториях с использованием технических средств.	Корпус 8, лекционные аудитории

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» подготовки магистров по профилю «Высоковольтная техника электроэнергетических систем».
Программа одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетических систем» (протокол № 1 от 20 июня 2015 г.)

Автор  В.Ф.Важов, к.т.н., доцент кафедры ЭЭС

Рецензент:  В.А. Лавринович, д. т. н. проф. каф. ЭЭС

**Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины
«Электропередачи сверхвысокого напряжения»**

Модуль 1. Проблемы электропередачи СВН.

- 1.1. Необходимость создания электропередач СВН.
- 1.2. Перспективные виды энергоресурсов и создание ЛЭП большой мощности.
- 1.3. Условия возникновения короны на ЛЭП СВН.
- 1.4. Мероприятия по ограничению короны на ЛЭП СВН.
- 1.5. Негативные явления, связанные с коронным разрядом на ЛЭП СВН.
- 1.6. Электрическое поле ЛЭП СВН и проблемы, связанные с ним.
- 1.7. Нормирование времени работы при воздействии СВН.

Модуль 2. Расщепление проводов и их расчёт.

- 2.1. Параметры проводов одиночных и расщеплённых.
- 2.2. Распределение напряжённости по поверхности расщеплённого провода.
- 2.3. Влияние числа составляющих в расщеплённой фазе на передаваемую мощность.
- 2.4. Коэффициент неравномерности распределения поля.
- 2.5. Коэффициент заполнения провода.
- 2.6. Выбор радиуса расщепления провода.
- 2.7. Разомкнутая фаза
- 2.8. Пути повышения пропускной способности ЛЭП СВН.

Модуль 3. Изоляция ЛЭП СВН.

- 3.1. Электрическая прочность длинных гирлянд.
- 3.2. Распределение напряжения вдоль длинной гирлянды.
- 3.3. Способы выравнивания распределения напряжения вдоль длинной гирлянды.
- 3.4. Способы уменьшения падения напряжения на первом изоляторе.
- 3.5. Расщеплённая гирлянда.
- 3.6. Влияние метеоусловий на электрическую прочность длинных гирлянд.
- 3.7. Определение количества изоляторов в длинной гирлянде.
- 3.8. Возможность минимизации расстояний между фазами.
- 3.9. Полимерные стержневые изоляторы.

Модуль 4. Оптимизация электрической прочности ЛЭП СВН.

- 4.1. Группы электродных устройств.
- 4.2. Вольтсекундные характеристики больших воздушных промежутков.
- 4.3. Учёт минимума вольтсекундных характеристик.
- 4.4. Электрическая прочность воздушных промежутков ЛЭП СВН.
- 4.5. Влияние транспорта и людей на электрическую прочность промежутков провод-земля.
- 4.6. Оптимальные размеры шаровых экранов.
- 4.7. Оптимальные размеры тороидальных экранов.
- 4.8. Необходимость принудительного ограничения перенапряжений.
- 4.9. Достоинства инженерного расчёта изоляции ЛЭП СВН.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
**«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»**

Образец экзаменационного билета по дисциплине:
«Электропередачи сверхвысокого напряжения»

Вопрос 1. Условия возникновения короны на ЛЭП СВН.

Вопрос 2. Способы выравнивания распределения напряжения вдоль длинной
гирлянды.

Составитель

В.Ф.Важов

Зав. кафедрой ЭЭС

Ю.С. Боровиков