



**Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования**



**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

*профессиональной переподготовки
«Электроэнергетические системы и сети»,*

Раздел(предмет) *Стратегия развития электроэнергетики России*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Современное состояние и проблемы электроэнергетической отрасли</i>	<p>Современное состояние электроэнергетической отрасли. Производственный потенциал электроэнергетики России. Структура мощностей электростанций и производство электроэнергии на них. Региональная структура мощностей электростанции. Основные сведения о развитии электрических сетей энергосистем. Нарастание процесса старения основного оборудования и ухудшение технического состояния объектов электроэнергетики. Предложения по перевооружению тепловых электро-станций России. Необходимость разработки Энергетической стратегии России.</p>	<i>Нет</i>	39
<i>Перспективы развития отрасли. Цели и</i>	<p>Цели и приоритеты Энергетической стратегии России на период до 2020г. Этапы её реализации.</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>задачи энергетической стратегии на период до 2020 г.</i>	Энергетическая безопасность России. Потребности страны в энергетических ресурсах. Энергоэффективность и энергоёмкость. Проблемы и перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ). Энергетические и технологические возможности и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей. Условия и механизмы реализации Энергетической стратегии.		
<i>Реструктуризация отрасли и ее нормативно-правовая база</i>	Совершенствование нормативно правовой базы. Реформирование отрасли. Реструктуризация субъектов естественных монополий с выделением производства и сбыта электроэнергии, транспорта и диспетчеризации. Характеристики моделей конкурентных энергетических рынков. Структура конкурентного рынка электроэнергии в России. Требования, предъявляемые к участникам оптового и розничного рынков. Регулирование цен и тарифов.	<i>Нет</i>	
<i>Научно-техническая политика</i>	Научно-техническая политика в энергетическом секторе. Новые технологии,	<i>Реферат</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>отрасли.</i> <i>Применение новейших технологий</i>	обеспечивающие ускоренное техническое перевооружение действующих и создание новых объектов энергетики, а также резкое повышение эффективности работы энергетических объектов. Положение о технической политике в распределительном электросетевом комплексе.		
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) **Менеджмент в энергетике**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Сущность и методологические основы управления организацией</i>	Сущность управления организацией. Профессия менеджер. Значение науки управления как профессиональной подготовки и повышения квалификации руководителей. Методология и основные методы науки управления. История развития управленческой мысли. Возникновение и развитие науки управления за рубежом и в России. Современные модели менеджмента. Организация как объект управления. Понятие организации и ее общие характеристики. Современные формы и модели организаций и классификация ее факторов. Анализ и оценка состояния внешней среды	<i>Нет</i>	54

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>организации. Искусство и наука менеджмента.</p> <p>«Классические» функции менеджмента. Новые функции менеджмента.</p> <p>Воодушевление. Наделение властью. Поддержка.</p> <p>Общение. Конкретные функции управления.</p> <p>Планирование как функция управления. Понятие и виды планирования. Этапы планирования. Принципы планирования.</p> <p>Стратегическое планирование. Понятие организации как управлеченческой функции.</p> <p>Этапы функции организации. Цели как движущий механизм организации. SMART – цели.</p>		
<i>Теория мотивации и функция контроля</i>	<p>Функция мотивации.</p> <p>Понятие мотивации и взаимосвязь его с понятием стимулирования. Теория мотивации. Содержательная теория мотивации (теория А. Маслоу, Ф. Гарцберга, К. Альдерфера и др.).</p> <p>Процессуальные теории мотивации (теории В. Врума, Портера-Лоулера).</p> <p>Принципы мотивации.</p> <p>Функция контроля. Понятие и состав функции контроля.</p> <p>Виды контроля. Этапы функции контроля.</p> <p>Организация эффективного контроля.</p>	<i>Nem</i>	
<i>Теория принятия решения</i>	<p>Управленческие решения.</p> <p>Классификация управленческих решений.</p> <p>Требования, предъявляемые к управленческим</p>	<i>Nem</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>решениям. Технология разработки и реализация управленческого решения.</p> <p>Основные этапы разработки и реализации управленческого решения.</p> <p>Принципы разработки управленческого решения.</p> <p>Условия и факторы качества управленческих решений.</p> <p>Организация и контроль исполнения управленческих решений.</p>		
<i>Управление качеством в масштабе компании</i>	<p>Управление качеством.</p> <p>История качества. Основные интересы производителей и потребителей. Развитие системного подхода к управлению качеством.</p> <p>Концепция управления качеством. Эволюция принципов всеобщего качества. Принципы всеобщего качества.</p> <p>Ориентиры для организационного качества.</p> <p>Национальные премии за качество. Международные стандарты ИСО 9000:2000.</p> <p>Шесть сигм. Двадцать ключей к совершенствованию бизнеса.</p>	<i>Реферат</i>	
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) **Теоретические основы электротехники**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Линейные электрические цепи постоянного</i>	<p>Физические основы электротехники.</p> <p>Электрическая цепь и её элементы. Приемники</p>	<i>Нет</i>	86

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>тока</i>	<p>электрической энергии; вольтамперные характеристики. Закон Ома, закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Источники электрической энергии, их внешние характеристики, представление их схемами, содержащими источники тока и напряжения.</p> <p>Мощности источников.</p> <p>Положительные направления токов и напряжений. Определения: неразветвленная цепь, разветвленная цепь, узел, ветвь, контур. Законы Кирхгофа. Принцип наложения; использование его для расчета цепей методом наложения. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов.</p> <p>Метод эквивалентного источника. Определение параметров эквивалентного источника (опытное и расчетное). Расчет тока в ветви методом эквивалентного источника.</p>		
<i>Линейные электрические цепи синусоидального тока</i>	<p>Применение переменного тока в технике. Мгновенное значение, период, частота, положительное направление переменного тока.</p> <p>Синусоидальный ток.</p> <p>Среднее и действующее значения синусоидальных функций. Векторное изображение синусоидальных функций.</p> <p>Векторная диаграмма.</p> <p>Основы комплексного метода. Синусоидальный ток в активном сопротивлении, мгновенное</p>	<i>Расчетное задание</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>значение тока, напряжения, мощности. Векторная диаграмма,</p> <p>Синусоидальный ток в катушке индуктивности.</p> <p>Мгновенное значение тока, напряжения, мощности.</p> <p>Векторная диаграмма.</p> <p>Индуктивное сопротивление.</p> <p>Синусоидальный ток в ветви с конденсатором.</p> <p>Мгновенное значение тока, напряжения, мощности.</p> <p>Векторная диаграмма.</p> <p>Емкостное сопротивление.</p> <p>Векторная диаграмма. Закон Ома в комплексной форме.</p> <p>Законы Кирхгофа в комплексной форме.</p> <p>Комплексное сопротивление.</p> <p>Комплексная проводимость.</p> <p>Мощности: активная, реактивная, полная, комплексная. Определение этих мощностей по известным комплексам тока и напряжения. Коэффициент мощности. Баланс мощностей для цепи переменного тока.</p> <p>Показания приборов в цепи переменного тока.</p> <p>Пассивный двухполюсник.</p> <p>Эквивалентные схемы двухполюсника. Активные и реактивные составляющие токов и напряжений.</p> <p>Резонансные явления.</p> <p>Резонанс напряжений в неразветвленной цепи.</p> <p>Условие резонанса, векторная диаграмма.</p> <p>Частотные характеристики неразветвленной цепи.</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>Резонансные кривые.</p> <p>Индуктивно связанные элементы. Взаимная индуктивность.</p> <p>Коэффициент связи индуктивных элементов.</p> <p>ЭДС и напряжение взаимной индукции:</p> <p>мгновенное значение, выражение в комплексной форме. Последовательное соединение индуктивно связанных элементов.</p> <p>Согласное и встречное включение. Эквивалентное сопротивление цепи, векторная диаграмма.</p> <p>Особенности расчета цепей переменного тока при наличии взаимной индукции.. Понятие о трехфазном источнике питания. Векторная диаграмма и график мгновенных значений ЭДС трёхфазного генератора.</p> <p>Расчет симметричной трёхфазной цепи.</p>		
<i>Несинусоидальные периодические напряжения и токи</i>	<p>Представление несинусоидальных периодических функций в виде рядов Фурье-Эйлера.</p> <p>Величины, характеризующие несинусоидальные напряжения и токи:</p> <p>действующее, среднее по модулю значение.</p> <p>Мощности периодических несинусоидальных токов.</p> <p>Расчет электрических цепей с периодическими несинусоидальными ЭДС и токами.</p>	<i>Hem</i>	
<i>Переходные процессы в</i>	<p>Законы коммутации.</p> <p>Начальные условия.</p>	<i>Hem</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
электрических цепях	<p>Классический метод расчета переходных процессов.</p> <p>Принужденные и свободные составляющие переходных токов и напряжений.</p> <p>Переходный процесс в неразветвленной цепи R, L, C: апериодический, предельный апериодический и колебательный контуры, критическое сопротивление.</p> <p>Определение постоянных интегрирования. Расчет переходных процессов операторным методом.</p> <p>Эквивалентные операторные схемы и правила их составления.</p> <p>Применение методов расчета линейных электрических цепей к определению изображений.</p> <p>Получение оригинала по его изображению при помощи таблиц операторных изображений и по теореме разложения.</p>		
Нелинейные электрические и магнитные цепи	<p>Вольтамперные характеристики нелинейных резисторов.</p> <p>Последовательное, параллельное, смешанное соединения нелинейных элементов (НЭ). Расчет разветвленной электрической цепи с одним НЭ методом активного двухполюсника.</p> <p>Определение магнитной цепи. Статические характеристики магнитных материалов. Основные законы и особенности магнитной цепи. Законы Кирхгофа для магнитной цепи. Расчет</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>неразветвленной магнитной цепи (прямая и обратная задачи). Нелинейная индуктивность.</p> <p>Определения, понятия, допущения. Формула "4.44".</p> <p>Схема замещения катушки со сталью без учета потерь, векторная диаграмма.</p> <p>Вихревые токи, гистерезис.</p> <p>Потери в стали.</p> <p>Феррорезонансные явления.</p> <p>Феррорезонанс напряжений.</p>		
<i>Промежуточная аттестация</i>	Экзамен	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) Электрические машины

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Трансформаторы</i>	<p>Роль электрических машин и трансформаторов в производстве, преобразовании и практическом использовании электрической энергии.</p> <p>Основные законы электромеханики.</p> <p>Классификация ЭМ и трансформаторов. Принцип действия трансформатора. Холостой ход, параметры, ЭДС, коэффициент трансформации. Основные уравнения рабочего режима трансформатора. Векторная диаграмма приведенного трансформатора.</p> <p>Электрическая схема замещения. Определение параметров схемы замещения опытным путем.</p> <p>Потери энергии и КПД</p>	<i>Расчетное задание</i>	74

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>трансформатора. Изменение вторичного напряжения.</p> <p>Параллельная работа трансформаторов.</p> <p>Трехфазные трансформаторы, схемы и группы соединения обмоток. Особенности работы трансформаторов при различных группах соединений.</p> <p>Трехобмоточные трансформаторы.</p> <p>Автотрансформаторы.</p>		
<i>Общие вопросы машин переменного тока</i>	<p>Принципы получения вращающего момента с помощью электромагнитного поля.</p> <p>Создание вращающегося поля с помощью многофазной обмотки.</p> <p>Круговое и эллиптическое поля. ЭДС многофазной обмотки. Обмоточные коэффициенты.</p> <p>Практическое занятие 2. Схемы основных типов ЭМ.</p>	<i>Nem</i>	
<i>Машины переменного тока</i>	<p>Принцип действия и конструкция асинхронной машины. Приведение рабочего процесса асинхронной машины к рабочему процессу трансформатора. Основные уравнения рабочего режима.</p> <p>Векторная диаграмма и электрическая схема замещения. Рабочие характеристики. Уравнения мощности и момента.</p> <p>Анализ режимов работы асинхронной машины по ее механической характеристике. Способы пуска асинхронных двигателей. Улучшение</p>	<i>Nem</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>пусковых характеристик.</p> <p>Регулирование частоты вращения. Электрическое торможение. Принцип действия и конструкция синхронной машины.</p> <p>Холостой ход. Реакция якоря. Уравнения ЭДС, электромагнитной мощности и момента синхронного генератора.</p> <p>Угловая характеристика.</p> <p>Понятие о статической устойчивости. Параллельная работа СГ. Условия включения. Способы синхронизации. U-образные характеристики.</p> <p>Синхронный двигатель.</p> <p>Рабочие, угловая, U-образные характеристики.</p> <p>Пусковые характеристики, способы пуска. Достоинства и недостатки синхронных двигателей по сравнению с асинхронными.</p>		
<i>Машины постоянного тока</i>	<p>Принцип действия и конструкция машины постоянного тока.</p> <p>Генераторы постоянного тока. Схемы, уравнения, основные характеристики.</p> <p>Двигатели постоянного тока. Основные уравнения. Характеристики. Способы пуска, регулирования частоты вращения, торможения.</p>	<i>Nem</i>	
<i>Промежуточная аттестация</i>	Экзамен	<i>Nem</i>	

Раздел(предмет) **Электрооборудование энергосистем**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Классификация, обозначения основного оборудования я энергосистем. Основные понятия при выборе мощности трансформаторов</i>	Основное электрооборудование энергосистем. Генераторы, трансформаторы. Обозначения на схемах. Разновидности Конструктивные особенности. Системы охлаждения. Положения ГОСТ 14209-85. Выбор мощности трансформаторов на подстанции (ПС). Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств (РУ) ПС. Основные типы. Назначение. Обозначения на схемах.	<i>Нет</i>	78
<i>Высоковольтные коммутационные электроаппараты. Конструкции и выбор</i>	Высоковольтные выключатели, выключатели нагрузки, и реклоузеры. Назначение. Классификация Параметры. Выбор. Процессы отключения цепей переменного тока. Применение вакуумного реклоузера для повышения надёжности электроснабжения потребителей. Разъединители, отделители, короткозамыкатели. Назначение. Обозначения на схемах. Классификация. Выбор. Схема совместного действия отделителя и короткозамыкателя.	<i>Нет</i>	
<i>Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Конструкции и выбор</i>	Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Назначение. Обозначения на схемах. Классификация. Параметры. Погрешности. Условия выбора.	<i>Семинар</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Средства ограничения токов короткого замыкания</i>	Способы ограничения токов короткого замыкания на электрических станциях и подстанциях. Схемы подключения токоограничивающих реакторов. Выбор параметров токоограничивающих реакторов на электрических станциях и подстанциях. Пример выбора.	<i>Нет</i>	
<i>Комплектные распределительные устройства (КРУ) 6-10 кВ. КРУ с элегазовой изоляцией (КРУЭ). Открытые распределительные устройства (ОРУ). Комплектные трансформаторные подстанции</i>	Комплектные распределительные устройства 6-10 кВ. Область применения. Функциональная сетка схем. Разрез шкафа с выключателем. Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ). Комплектные трансформаторные подстанции. Открытые распределительные устройства (ОРУ)	<i>Нет</i>	
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) ***Передача и распределение электроэнергии***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Основные понятия об энергетических, электроэнергетических системах и электрических сетях. Классификация</i>	Основные понятия об энергетических, электроэнергетических системах и электрических сетях. Классификация	<i>Нет</i>	63

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
электрических сетях	электрических сетей.		
Характеристики и параметры ЛЭП	Конструктивные элементы ВЛ. Схемы замещения линий электропередачи. Определение параметров схем замещения ВЛ.	<i>Hem</i>	
Характеристики и параметры подстанций	Структурные схемы подстанций. Классификация подстанций по их способу присоединения к электрической сети. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов и определение их параметров.	<i>Hem</i>	
Электрические нагрузки узлов электрических сетей. Потери в электрических сетях	Статические характеристики нагрузок потребителей. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей. Классификация потерь электроэнергии. Методика расчета потерь электроэнергии. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.	<i>Hem</i>	
Расчеты режимов электрических сетей	Характеристика основных режимов работы электрических сетей. Задачи расчета режимов.	<i>Расчетное задание</i>	
Промежуточная аттестация	Экзамен	<i>Hem</i>	

Раздел(предмет) **Метрология. Электрические измерения. АСКУЭ**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
Общие положения метрологии. Физические величины. Единство	Общие сведения об электрических измерениях. Классификация измерений, методов и средств измерений. Погрешности измерений.	<i>Hem</i>	39

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>измерений.</i> <i>Технические измерения.</i> <i>Классификация измерений.</i> <i>Средства измерений</i>	Систематические и случайные погрешности. Правила и формы представления результатов измерений. Характеристики измерительных приборов. Обеспечение единства измерений. Проверка и калибровка средств измерений. Сертификация средств измерений.		
<i>Погрешность измерений.</i> <i>Методы обнаружения, исключения, учета.</i> <i>Метрологические характеристики средств измерений.</i> <i>Методы измерений</i>	Электромеханические измерительные приборы. Магнитоэлектрические измерительные приборы. Достоинства и недостатки. Магнитоэлектрические логометры. Электромагнитные измерительные приборы. Достоинства, недостатки, области применения. Электродинамические и электростатические измерительные приборы. Достоинства, недостатки, области применения. Электромеханические приборы с преобразователями. Шунты и добавочные сопротивления. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	<i>Nem</i>	
<i>Методы измерения токов, напряжений, мощности, параметров электрических цепей</i>	Электронные измерительные приборы. Электронные вольтметры постоянного и переменного тока. Электронные вольтметры амплитудного, средневыпрямленного и действующего значений. Исследование формы сигналов. Осциллографы. Стробоскопические,	<i>Nem</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	скоростные, запоминающие, цифровые осциллографы. Универсальные осциллографы. Структурная схема универсального осциллографа. Устройство электронно-лучевой трубы. Осциллографирование непрерывных и импульсных сигналов. Измерение амплитуды, длительности, частоты, фазового сдвига, параметров элементов с помощью осциллографа.		
<i>Потери и мероприятия по их снижению. Основы создания АСКУЭ. Требования. Структурные схемы</i>	Новые тарифные системы – основа создания АСКУЭ. Технические потери. Коммерческие потери. Мероприятия по снижению потерь. Функции, цели и задачи создания АСКУЭ. Технические требования, предъявляемые к АСКУЭ. Структурные схемы АСКУЭ электрических сетей, промышленных предприятий, бытовых потребителей. Особенности создания АСКУЭ на электростанциях, промышленных предприятиях и в бытовом секторе.	<i>Семинар</i>	
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) ***Релейная защита и автоматика***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Назначение РЗ и А. Виды повреждений и</i>	Требования, предъявляемые к РЗ и А. Назначение РЗ и А. Селективность, чувствительность,	<i>Нет</i>	85

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>ненормальных режимов работы линий</i>	быстродействие и надежность. Виды повреждений и ненормальных режимов с построением векторных диаграмм токов и напряжений в месте повреждения и в месте установки защиты.		
<i>Схемы соединения измерительных преобразователей тока и напряжения. Измерительные преобразователи тока и напряжения</i>	Измерительные преобразователи тока и напряжения. Типы, конструкции, характеристика преобразователей тока, используемых для устройств РЗ и А. Типы преобразователей напряжения. Схема включения и области использования ИПТ и ИПН.	<i>Hem</i>	
<i>Токовые защиты линий</i>	Токовые ступенчатые защиты линий с односторонним питанием. Токовая отсечка без выдержки (1 ступень) времени. Токовая отсечка с выдержкой времени (2 ступень). Максимальная токовая защита.	<i>Hem</i>	
<i>Токовые направленные защиты линий</i>	Токовые ступенчатые защиты линий с двухсторонним питанием. Защита кольцевых линий с одним источником питания. Орган направления мощности.	<i>Hem</i>	
<i>Защиты линий от замыканий на землю в сетях 6-10-35 кВ и от к.з. на землю</i>	Токовые и токовые направленные защиты нулевой последовательности в сетях с эффективно заземленной нейтралью. Сравнение с токовыми ступенчатыми.	<i>Hem</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>в сетях напряжение м 10 кВ и выше</i>	Органы направления мощности. Общая неселективная сигнализация в сетях 6-10,35 кВ. Токовые защиты от замыканий на землю в этих сетях.		
<i>Дистанционная защита линий</i>	Принцип действия и выбор параметров срабатывания дистанционной защиты.	<i>Семинар</i>	
<i>Дифференциальные токовые защиты линий (продольные и поперечные)</i>	Продольные дифференциальные токовые защиты линий. Принцип действия. Определения параметров срабатывания. Способы повышения чувствительности и отстроинности защиты.	<i>Нет</i>	
<i>Высокочастотные защиты линий (направленные с ВЧ блокировкой и ДФЗ)</i>	Направленные защиты ЛЭП с высокочастотной блокировкой. Дифференциально-фазные защиты ЛЭП. Принципы выполнения. Организация каналов ВЧ связи по ЛЭП. Определение параметров срабатывания.	<i>Нет</i>	
<i>Релейная защита и автоматика трансформаторов</i>	Повреждение и ненормальные режимы работы трансформаторов. Виды и назначение автоматических устройств трансформаторов. Дифференциальные защиты трансформаторов. Основные и резервные защиты. Токовые защиты трансформаторов. Газовая защита. Определение параметров срабатывания основных и резервных защит трансформаторов.	<i>Нет</i>	
<i>Релейная защита и автоматика генераторов</i>	Назначение и виды автоматических устройств синхронных генераторов. Повреждения и ненормальные режимы	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>работы синхронных генераторов. Продольная дифференциальная токовая защита обмотки статора от междуфазных к.з.</p> <p>Поперечная диф.защита от замыканий между витками одной фазы обмотки статора. Защита от однофазных замыканий на землю в цепи статора.</p> <p>Токовые защиты от внешних к.з. и параметры защиты. Защита от замыканий на землю в цепи возбуждения.</p>		
<i>Релейная защита электродвигателей</i>	<p>Повреждения и ненормальные режимы работы электродвигателей. Виды устройств защиты и автоматики. Защита от коротких замыканий в обмотке статора. Защита от однофазных замыканий обмотки статора на землю.</p> <p>Защита от перегрузке.</p> <p>Защита синхронных двигателей от асинхронного режима.</p>	<i>Hem</i>	
<i>Автоматическое повторное включение линий (АПВ)</i>	<p>Назначение и требования, предъявляемые к АПВ.</p> <p>Параметры действия.</p> <p>Устройство АПВ.</p> <p>Особенности АПВ линий с двухсторонним питанием.</p> <p>Ускорение действия защиты линий при наличии АПВ.</p>	<i>Hem</i>	
<i>Автоматический ввод резерва (АВР)</i>	<p>Автоматическое включение резервных линий.</p> <p>Автоматическое включение резервного источника питания при отключении трансформатора. Параметры действия. Пусковые органы.</p>	<i>Hem</i>	
<i>Автоматическая</i>	Назначение и принцип организации частотной	<i>Hem</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>частотная разгрузка</i>	разгрузки. Реле частоты. Параметры срабатывания АЧР. АПВ после АЧР (ЧАПВ). Схема устройств АЧР и ЧАПВ.		
<i>Понятие об устройства противоаварийной автоматики</i>	Основные устройства противоаварийной автоматики. АПНУ, АЛАР, АОСН, АОСЧ, АОПЧ, АОПН, АОПО. Управляющие воздействия, используемые в этих устройствах и системах. Организация УПАСК. Показатели присутствия ПА.	<i>Нет</i>	
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) Электроэнергетические системы и сети

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Балансы активной и реактивной мощности. Компенсация реактивной мощности</i>	Балансы активной и реактивной мощности Компенсация реактивной мощности. Выбор и размещение компенсирующих устройств.	<i>Нет</i>	102
<i>Проектирование электрической сети</i>	Характерные типы схем электрической сети и область их применения. Основные принципы построения схем сети.	<i>Нет</i>	
<i>Выбор параметров элементов электрической сети</i>	Выбор номинального напряжения линий электропередачи. Выбор сечений проводов линий электропередачи. Проверка сечений проводов по условиям допустимого нагрева, короне и	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	механической прочности. Выбор числа, типа и мощности трансформаторов на подстанциях. Проверка трансформаторов по условию допустимой аварийной перегрузки		
<i>Технико-экономические расчеты при проектировании электрических сетей</i>	Условия сопоставимости вариантов схем сети. Определение капитальных вложений на сооружение линий и подстанций. Определение ежегодных издержек на обслуживание и ремонт линий и подстанций. Определение затрат на возмещение потерь мощности и энергии в электрических сетях.	<i>Нет</i>	
<i>Регулирование напряжения в электрических сетях</i>	Регулирование напряжения на источнике питания. Регулирование напряжения с помощью РПН трансформаторов и с помощью компенсирующих устройств.	<i>Семинар</i>	
<i>Промежуточная аттестация</i>	Экзамен	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) *Районная электрическая сеть*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Районная электрическая сеть</i>	Проектирование районной электрической сети напряжением 110-35 кВ	<i>Решение задач</i>	0
<i>Промежуточная аттестация</i>	Защита курсовой работы	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) *Переходные процессы в электрических системах*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Общие сведения об электромагнитных переходных процессах и методах их расчета</i>	Понятие об электроэнергетической системе и её параметрах и режимах. Виды переходных процессов в электроэнергетических системах. Причины возникновения и последствия.	<i>Нет</i>	78
<i>Электромагнитные переходные процессы и расчет токов к.з. при сохранении симметрии трехфазной цепи</i>	Переходный процесс в простейших трехфазных цепях. Трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи. Действующее значение тока к.з. и его отдельных слагающих. Расчет начального и ударного тока короткого замыкания. Практические методы расчета тока к.з. Типовые кривые изменения периодической составляющей тока к.з. Расчет токов короткого замыкания методом спрямленных характеристик.	<i>Расчетное задание</i>	
<i>Электромагнитные переходные процессы и расчет токов к.з. при нарушении симметрии трехфазной цепи</i>	Электромагнитные переходные процессы и расчет токов к.з. при нарушении симметрии трехфазной цепи. Метод симметричных составляющих. Однократная поперечная несимметрия. Построение векторных диаграмм.	<i>Нет</i>	
<i>Статическая устойчивость электроэнергетических систем</i>	Причины нарушения статической устойчивости в электроэнергетической системе. Действительный предел передаваемой мощности.	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
Динамическая устойчивость электроэнергетических систем	Понятие о динамической устойчивости. Энергетический критерий устойчивости. Методы анализа динамической устойчивости. Метод площадей. Метод последовательных интервалов.	Нет	
Результирующая устойчивость электроэнергетических систем	Результирующая устойчивость электроэнергетических систем.	Нет	
Устойчивость узлов нагрузки	Устойчивость узлов нагрузки. Устойчивость узлов нагрузки при больших изменениях режима работы. Пуски асинхронных двигателей.	Нет	
Промежуточная аттестация	Экзамен	Нет	

Раздел(предмет) **Воздушные и кабельные линии электропередачи**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
Характеристики условий работы воздушных линий	Характеристика воздушных линий электропередачи. Особенности условий работы линий и внешние воздействующие факторы. Гололедно-изморозевые образования. Воздействие ветра. Температура воздуха. Вибрация проводов и тросов. Пляска проводов. Расчетные климатические условия. Воздействие линий электропередачи на окружающую среду (отвод земли, эстетическое	Нет	54

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	воздействие линий).		
<i>Конструкции и проводов, опор, изоляции</i>	<p>Конструкции проводов и тросов. Неизолированные провода ВЛ 0,4-35 кВ.</p> <p>Воздушные линии 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами (АМКА, Торсада) (ВЛИ).</p> <p>ВЛ 6-10 кВ с защищенными изоляцией проводами (ВЛЗ) (SAX, SAXKA).</p> <p>Неизолированные провода и грозозащитные тросы ВЛ 110-1150 кВ. Основные типы опор. Расположение проводов и тросов на опорах. Расстояние между проводами. Расположение грозозащитных тросов, защитный угол опор.</p> <p>Расстановка опор по профилю трассы. Выбор трассы. Шаблоны. Проверка опор на вырывание.</p> <p>Монтажные стрелы провеса провода. Расчет тяжения провода при обрыве в одном из пролетов. Расчет переходов. Линейная изоляция. Линейная арматура. Выбор типа изоляторов.</p>	<i>Реферат</i>	
<i>Теория механического расчета проводов</i>	<p>Выбор проводов для воздушных линий.</p> <p>Особенности работы комбинированного провода.</p> <p>Действие растягивающей силы. Действие температуры. Совместное действие внешней силы и температуры. Коэффициент запаса и допустимое напряжение. Единичные нагрузки на провода и тросы. Теория расчетов</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>проводов в нормальных и аварийных режимах работы линий. Способы определения габаритного пролета. Определение стрелы провеса и длины провода в пролете.</p> <p>Определение стрелы провеса провода на любом расстоянии от точки подвеса провода. Уравнение состояния провода. Понятие о критических пролетах и критической температуре.</p> <p>Способы определения габаритного пролета.</p> <p>Определение напряжений в монометаллических и биметаллических проводах.</p> <p>Расчет сталиалюминиевых проводов. Грозозащитные тросы (расчет). Пример расчета. Общие положения по выбору трассы ВЛ.</p> <p>Горизонтальные и вертикальные профили трассы ВЛ. Шаблоны для расстановки опор по профилю трассы.</p> <p>Монтажные стрелы провеса провода. Расчет тяжения провода при обрыве в одном из пролетов. Расчет переходов. Расстановка опор по профилю трассы.</p>		
<i>Кабельные линии</i>	<p>Классификация силовых кабелей. Требования, предъявляемые к кабельным линиям. Конструктивные особенности и область возможного применения кабельных линий высокого напряжения. Кабельные линии в электроэнергетической системе. Кабели с вязкой</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>пропиткой изоляции. Выбор экономически целесообразного сечения. Допустимые перегрузки. Учёт условий прокладки при выборе типа кабеля.</p> <p>Маслонаполненные кабели низкого и высокого давления. Область применения. Особенности конструкции. Основные характеристики.</p> <p>Электрический расчет кабелей переменного тока. Выбор расчетных напряжений и напряженностей электрического поля.</p> <p>Определение конструктивных размеров и структуры изоляции кабеля.</p> <p>Арматура кабельных линий.</p> <p>Назначение.</p> <p>Классификация.</p> <p>Конструкция соединительной, концевой и стопорной муфт. Тепловой расчет кабелей высокого напряжения. Задачи теплового расчета.</p> <p>Определение допустимого тока нагрузки. Тепловые схемы замещения кабеля.</p> <p>Определение допустимой температуры нагрева кабеля. Расчет сопротивления токоведущей жилы. Оценка уровня потерь в элементах кабеля.</p> <p>Определение термических сопротивлений элементов кабеля.</p>		
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) *Изоляция и перенапряжения*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Причины появления перенапряжений в электроустановках</i>	<p>Внутренние перенапряжения в электроустановках, возникающие в результате переходных и коммутационных процессов, а также несимметричных режимов. Грозовые атмосферные перенапряжения. Электрические характеристики молний.</p>	<i>Нет</i>	51
<i>Общие характеристики изоляции электроустановок</i>	<p>Внешняя изоляция, ее особенности. Пробой газовой изоляции. Ионизация газов. Атмосферный воздух как диэлектрик. Внутренняя изоляция. Требования, основные характеристики. Электропроводность твердых диэлектриков, диэлектрические потери. Пробой твердых диэлектриков. Поверхностные разряды вдоль поверхности изоляторов. Изоляция воздушных линий электропередач. Электрические характеристики изоляторов. Гирлянды из подвесных изоляторов. Выбор числа изоляторов в гирлянде.</p>	<i>Нет</i>	
<i>Защита электроустановок от перенапряжений</i>	<p>Общие принципы молниезащиты воздушных линий. Ограничители перенапряжений, емкостная защита электроустановок. Молниезащита линий электропередач и трансформаторных подстанций.</p>	<i>Реферат</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Промежуточная аттестация</i>	Экзамен	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) Управление режимами электрических систем

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Основные задачи и характеристики управления режимами электроэнергетических систем</i>	Основные задачи и характеристики диспетчерского управления электроэнергетическими системами. Перспективы развития и современное состояние электроэнергетики. Общая характеристика систем управления, автоматизация и качество диспетчерского управления.	<i>Реферат</i>	39
<i>Оптимизация распределения мощностей в сложной электрической сети. Учет технических ограничений</i>	Экономичность работы ЭЭС. Постановка задачи. Экономические характеристики тепловых электростанций. Построение эквивалентной характеристики относительных приростов. Условия экономичного распределения мощностей. Постановка задачи. Условия экономичного распределения мощностей без учета потерь. Условия экономичного распределения мощностей с учетом активных потерь. Выбор экономически обоснованного состава оборудования на станциях.	<i>Нет</i>	
<i>Расчет допустимых и оптимальных режимов.</i>	Методика расчета оптимального режима ЭЭС. Расчет составляющих вектор - градиента для оптимизации режима.	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Комплексная оптимизация режимов</i>	<p>Оценка состояния режима по данным телеметрии. Постановка задачи. Метод взвешенных наименьших квадратов. Наблюдаемость режима по измерениям.</p> <p>Алгоритм связности графа для анализа наблюдаемости.</p> <p>Некорректность задачи оценки состояния.</p> <p>Байесовская оценка состояния режима. Метод регуляризации. Обобщенная нормальная оценка.</p> <p>Поэтапная оценка состояния. Идентификация параметров режима энергосистемы. Средства ОИУК. Организация каналов связи, первичная обработка информации.</p> <p>Принципы работы электрических станций в условиях оптового рынка электроэнергии.</p> <p>Конкурентный балансирующий рынок электроэнергии.</p> <p>Промышленные программы, эксплуатирующиеся в АСДУ энергосистем.</p>		
<i>Промежуточная аттестация</i>	Экзамен	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) **Электрические схемы электростанций и подстанций**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Принципиальные (структурные) электрические схемы</i>	Подстанции магистральных и распределительных электрических сетей электроэнергетической системы. Назначение. Классификация. Состав	<i>Нет</i>	57

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>подстанций (ПС) энергосистем</i>	оборудования. Принципиальные схемы одно- и двух трансформаторных подстанций. Схемы подключения синхронных компенсаторов.		
<i>Система собственных нужд подстанций</i>	Классификация электроприемников СН подстанций. Оперативный ток на ПС. Выбор параметров рабочих и резервных источников питания СН ПС.	<i>Nem</i>	
<i>Требования, предъявляемые к схемам распределительных устройств (РУ).</i> <i>Блочные схемы</i>	Схемы распределительных устройств (РУ) ЭС и ПС. Классификация схем распределительных устройств 35-750 кВ. Требования, предъявляемые к схемам распределительных устройств. Факторы, определяющие выбор схем распределительных устройств. Группы схем РУ. Блочные схемы РУ. Область применения. Достоинства, недостатки схем. Оперативные переключения в схеме два блока с отделителями и неавтоматической перемычкой со стороны линий.	<i>Расчетное задание</i>	
<i>Мостиковые схемы</i>	Мостиковые схемы. Область применения. Достоинства, недостатки схем. Циклы оперативных переключений в распределительных устройствах, выполненных по мостиковым схемам. Оперативные переключения в схеме мостика с выключателями в цепях трансформаторов и	<i>Nem</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов. Оперативные переключения в схеме мостика с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий Оперативные переключения в схеме мостика с отделителями в цепях трансформаторов и дополнительной линией, присоединенной через два выключателя. Схема РУ «Заход – выход».		
<i>Кольцевые схемы</i>	Кольцевые схемы РУ. Область применения. Достоинства, недостатки схем. Схемы РУ «Треугольник», «Четырехугольник», «Расширенный четырехугольник», «Шестиугольник». Связные многоугольники.	<i>Hem</i>	
<i>Схемы РУ со сборными шинами</i>	Схемы РУ со сборными шинами. Одна рабочая секционированная выключателем система шин. Одна рабочая секционированная выключателем и обходная система шин. Область применения. Достоинства, недостатки схем. Вариации схемы. Две рабочие и обходная система шин. Две рабочие секционированные и обходная системы шин. Область применения. Достоинства, недостатки схем. Циклы оперативных переключений в распределительных устройствах, выполненных по схемам со сборными	<i>Hem</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>шинами. Оперативные переключения в схеме одна секционированная система шин. Оперативные переключения в схеме одна рабочая, секционированная выключателем и обходная система шин с выключателями в цепях трансформаторов.</p> <p>Оперативные переключения в схеме две рабочие и обходная система шин.</p> <p>Схемы РУ «Полугорная», «Трансформаторы – шины с полугорным подключением линий», «Трансформаторы – шины с подключением линий через два выключателя».</p>		
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) **Ремонт и эксплуатация электроустановок**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Организация эксплуатации и электроустановок</i>	<p>Организация эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. Общие сведения и терминология.</p> <p>Сущность и назначение системы технического обслуживания и ремонта.</p> <p>Формы эксплуатации электроустановок. Типовые структуры отдела главного энергетика.</p>	<i>Семинар</i>	48
<i>Эксплуатация электроустановок</i>	<p>Обязанности, ответственность потребителей за выполнения правил эксплуатации.</p> <p>Приемка в эксплуатацию</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>электроустановок.</p> <p>Требования к персоналу и его подготовка. Управление электрохозяйством.</p> <p>Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция. Правила безопасности и соблюдение природоохранных требований. Техническая документация. Силовые трансформаторы и реакторы. Воздушные линии электропередачи и токопроводы.</p>		
<i>Техническое обслуживание и ремонт</i>	<p>Планирование технического обслуживания и ремонта.</p> <p>Учет и инвентаризация оборудования. Определение технического состояния и составления плана технического обслуживания и ремонта. Планирование суммарной трудоемкости, продолжительности технического обслуживания и ремонта. Планирование потребности в персонале, материалах, комплектующих изделиях и запасных частях для технического обслуживания и ремонта (ТОР).</p> <p>Подготовка производства ТОР. Передача оборудования в ремонт.</p> <p>Оценка технического состояния оборудования и дефектовка его узлов и механизация энергогоремонтных работ.</p> <p>Приемка оборудования из ремонта, контроль и отчет выполнения ТОР.</p>	<i>Nem</i>	
<i>Промежуточная</i>	Зачет	<i>Nem</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>аттестация</i>			

Раздел(предмет) ***Надежность систем электроснабжения***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Основные положения и свойства надежности и устойчивости ЭЭС</i>	Основные понятия и свойства надежности и устойчивости ЭЭС. Виды устойчивости ЭЭС и их влияние на работу ЭЭС.	<i>Нет</i>	54
<i>Основные показатели и методы расчета надежности ЭЭС</i>	Основные показатели безотказности. Основные показатели восстанавливаемости ЭЭС. Расчет надежности системы. Метод структурного анализа (невосстанавливаемая система). Расчет надежности восстанавливаемой системы.	<i>Реферат</i>	
<i>Технико-экономическая оценка и нормирование надежности и устойчивости ЭЭС</i>	Технико-экономическая оценка надежности СЭС. Понятие ущерба от недоотпуска электроэнергии. Удельный ущерб. Виды ущербов и их оценка. Расчет ущерба от недоотпуска электрической энергии в сложной системе электроснабжения. Нормирование надежности и устойчивости ЭЭС.	<i>Нет</i>	
<i>Устойчивость пособность как свойство надежности ЭЭС. Качественные показатели. Методы</i>	Статическая устойчивость. Динамическая устойчивость. Результирующая устойчивость ЭЭС. Определение метода анализа и расчёта. Методы повышения устойчивости ЭЭС.	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>расчета</i>			
<i>Методы и средства обеспечения надежности ЭЭС</i>	Классификация методов и средств обеспечения надежности при проектировании, производстве и эксплуатации ЭЭС. Методы повышения надежности ЭЭС. Резервирование. Организация технического обслуживания и ремонта. Надежность оборудования ЭЭС. Анализ причин отказов. Техническая диагностика электроэнергетического оборудования.	<i>Нет</i>	
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

Руководитель
Филиал МЭИ в г.
Смоленск, ЦПП
"Энергетик"



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Максимкин В.Л.
Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

В.Л.
Максимкин

Начальник ОДПО



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Селиверстов Н.Д.
Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.
Селиверстов