

ДОКТОРАНТУРА
 Научное и педагогическое направление
 Специальность 6D071800 – Электроэнергетика
ЭЛЕКТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ
 (по выбору)

№ п/п	Цикл дисциплин	Цифровой код дисциплин	Наименование дисциплины	Семестр	Кол-во кредитов
1 семестр					
Моделирование и прогнозирование					
1	ПД	7301	Математическое моделирование электромеханических систем	1	3
			Математическое моделирование элементов ветроэлектроустановок		
Энергоэффективность					
2	ПД	7302	Методы оценки и прогнозирования потенциала возобновляемых источников энергии	1	3
	ПД	7303	Современные проблемы и перспективные технологии энергосбережения в Казахстане	1	3
	ПД	7304	Современные управляемые преобразователи электроэнергии	1	3
Электропривод и автоматизация промышленных установок					
3	ПД	7302	Автоматизация типовых технологических процессов	1	3
	ПД	7304	Современные комплектные энергосберегающие электропривода	1	3
	ПД	7303	Методы повышения энергоэффективности электроприводов нефтеперекачивающих станции	1	3
Электрические сети и системы					
4	ПД	7302	Компенсированные, управляемые и гибкие линии сверх высокого напряжения	1	3
	ПД	7303	Конструкция, параметры и пропускная способность линий сверх-высокого напряжения	1	3
	ПД	7304	Статические компенсирующие устройства для линий электропередач переменного тока	1	3

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРО-МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Пререквизиты: Научно-технические проблемы электроэнергетики.

Постреквизиты: Написание докторской диссертации.

Цель: овладение методами математического моделирования и оптимизации электромеханических систем.

Краткое содержание: Дисциплина рассчитана для докторантов, занимающихся исследованием электромеханических систем. Задачей является освоение основных понятий теории моделирования и принципов моделирования, изучение особенностей электромеханических систем как объектов моделирования, их математического описания и решения.

Результаты изучения:

Знать - основные понятия теории моделирования; принципы моделирования электромеханических систем; этапы математического моделирования; возможности современных компьютерных приложений для аналитического и имитационного моделирования; методы программной реализации моделей; способы обработки результатов эксперимента

Уметь - составлять математическое описание входных воздействий и выходных параметров электромеханической системы, определять начальные и конечные условия; оценивать и выбирать способы решения дифференциальных уравнений математической модели; интерпретировать результаты математического моделирования (определение показателей качества динамики электромеханической системы, выдача рекомендаций по настройке регуляторов, выбору параметров и др.)

Иметь навыки - использования современных компьютерных математических приложений (Mathcad, Matlab и др.) для моделирования электромеханических систем.

Компетенции - способность разработки адекватных математических моделей сложных современных электромеханических систем, проведения экспериментов и обработки их результатов в процессе научных исследований.

Кафедра: «Электрические машины и электропривод»

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ВЕТРОЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Пререквизиты: Научно-технические проблемы электроэнергетики.

Постреквизиты: Написание докторской диссертации

Цель: Изучение теории и методов моделирования ветроэлектроустановок, обеспечивающие повышенные технические параметры изделия на этапе проектирования.

Краткое содержание: Моделирование течений вязкой жидкости в свободном потоке. Применение ЭВМ для решения задач гидро и газодинамики. Задание

граничных условий и изменение дифференциальных уравнений. Основы мультифизического моделирования. Моделирование двумерной задачи. Моделирование трехмерной задачи.

Результаты изучения:

Знать - Методы исследований: Теоретические основы вычислительной гидродинамики; Метод граничных элементов; Методы теории алгоритмов;

Уметь - Исследовать с применением численных методов моделирования в САЕ-средах. Создание модели рабочего процесса ветроэлектростанции свободном потоке, учитывающей геометрию лопасти и лопастной системы в целом, торможение потока, позволяющей обеспечить работоспособность ветроэлектростанции.

Иметь навыки - По исследованию влияния параметров турбины на ее энергетические характеристики. В разработке модели и оптимизации параметров ветроустановок по критерию максимальности коэффициента полезного действия, обеспечивающей повышение ее технических параметров. В проверке корректности разработанных моделей ветроустановок методами численного моделирования в САЕ-средах и натурными испытаниями опытных образцов.

Компетенции – Способность расчета создания модели ветроустановок.

Кафедра: «Электроснабжение и возобновляемые источники энергии»

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Пререквизиты: Научно-технические проблемы электроэнергетики.

Постреквизиты: написание докторской диссертации.

Цель: овладение знанием оценки и прогнозирования потенциала возобновляемых источников энергии.

Краткое содержание: Методы приведения данных краткосрочных экспедиционных измерений к опорной станции. Способ организации и проведения наблюдений за различными возобновляемыми источниками энергии.

Результаты изучения:

Знать - принцип действия и технические характеристики современного измерительного оборудования используемого для оценки потенциала возобновляемых источников.

Уметь - проводить изыскательные работы по оценке климатических характеристик возобновляемых ресурсов для наиболее рационального размещения и проектирования энергетических установок.

иметь навыки - создания базы по ресурсам возобновляемых источников в Казахстане.

Компетенции - способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.

Кафедра «Электроснабжение и возобновляемые источники энергии»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Пререквизиты: Научно-технические проблемы электроэнергетики.

Постреквизиты: написание докторской диссертации.

Цель: получение знаний в области рационального использования энергоресурсов, развития у студентов комплексного восприятия экономических, правовых, социальных и экологических проблем ресурсосбережения.

Краткое содержание: правовые основы экономических отношений в сфере электроэнергетики, энергетические обследования предприятий и организаций, возобновляемые источники энергии и вторичные энергоресурсы, мероприятия по энергосбережению

Результаты изучения:

Знать - основные технические и организационные мероприятия, позволяющие экономить энергию в быту и промышленности.

Уметь - работать с правовыми и нормативными документами, регламентирующие отношения энергоснабжающих организаций с потребителями энергии.

Иметь навыки - в составлении энергетических паспортов предприятий и разработке программ энергосбережения; работы с методами составления энергодбаланса.

Компетенции – способность к анализу и разработке новых технологии в энергосбережении.

Кафедра: «Электроснабжение и возобновляемые источники энергии»

СОВРЕМЕННЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Пререквизиты: Научно-технические проблемы электроэнергетики.

Постреквизиты: написание докторской диссертации

Цель: Современный этап развития промышленных преобразователей энергии характеризуется значительным расширением области применения регулируемых электроприводов переменного тока. Частотно-регулируемый привод (ЧРП) по своим статическим и динамическим показателям вплотную приблизился к приводу постоянного тока, но значительно превосходит его по надежности и эксплуатационным показателям. Даются принципы построения частотно-регулируемого электропривода, рассматриваются вопросы модернизации и схемы автоматизации технологического оборудования на базе ЧРП.

Краткое содержание: знакомство с основами теории расчета и проектирования силовых преобразовательных установок и управляемых преобразователей электроэнергии.

Результаты изучения:

Знать - принципы построения схем силовых преобразовательных устройств и систем их управления, режимы работы управляемых преобразователей, технические характеристики элементов силовой части преобразователей, эксплуатационные характеристики различных типов преобразователей, теоретические основы, методы расчета и проектирования тиристорных преобразователей электрической энергии;

Уметь - выполнять расчет основных параметров элементов силовой части различных типов преобразователей и осуществлять их выбор с использованием справочной литературы

Иметь навыки - определения области применения различных типов преобразователей в электроэнергетике.

Компетенции - способность оценки характеристик и выбора управляемых преобразователей в соответствии с их предназначением в конкретных научных исследованиях

Кафедра: «Электроснабжение и возобновляемые источники энергии»

КОМПЕНСИРОВАННЫЕ, УПРАВЛЯЕМЫЕ И ГИБКИЕ ЛИНИИ СВЕРХВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Пререквизиты: Научно-технические проблемы электроэнергетики.

Постреквизиты: написание докторской диссертации

Цель: овладение знанием свойств и характеристик компенсированных и управляемых (гибких) линий электропередачи, СВН методами расчета и выбора параметров и их влияния на распределение напряжения и реактивной мощности по длине, способами управления передаваемой мощностью по линии и возможных путей реализации

Краткое содержание: изучение общих физических закономерностей построения компенсированных и управляемых линий электропередачи линий СВН, особенностей определения их параметров и режимных характеристик.

Результат изучения:

Знать - принципы построения и конструктивные особенности компенсированных и управляемых линий электропередачи СВН; физические явления, протекающие в компенсированных и управляемых линиях электропередачи СВН; принципы управления режимами энергосистем с компенсированными и управляемыми линиями электропередачи СВН; уравнения круговых диаграмм; распределение напряжения и реактивной мощности вдоль линии; основные характеристики и параметры линий СВН; способы управления реактивной мощностью; устройства воздействия на напряжение по концам линий СВН; устройства воздействия на электромагнитные характеристики линий СВН и принципы векторного регулирования.

Уметь - оценивать эффективность и выбирать структуру построения компенсированных и управляемых линий электропередачи; анализировать режимы работы энергосистем с компенсированными и управляемыми линиями электропередачи; анализировать процессы управления режимами и разрабатывать способы и принципы управляющих воздействий; проводить необходимые расчеты режимов работы; выбирать устройства, обеспечивающие функционирование линий электропередачи.

Иметь навыки - использования современных методов расчета и анализа режимов работы компенсированных, управляемых и гибких линий электропередач СВН.

Компетенции - современные и перспективные направления развития электроэнергетики, принципы создания и эксплуатации компенсированных и контролируемых линий электропередачи, физические основы передачи и передачи электроэнергии, использование линий электропередач, влияние компенсированных и контролируемых электрических сетей на режимы энергосистемы и их систему управления должно быть.

Кафедра: «Электрические станции и электроэнергетические системы»

КОНСТРУКЦИЯ, ПАРАМЕТРЫ И ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛИНИЙ СВЕРХВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Пререквизиты: Научно-технические проблемы электроэнергетики.

Постреквизиты: написание докторской диссертации

Цель: изучение теоретических основ работы линий электропередач высокого напряжения, освоение методик расчета режимов ВЛ СВН переменного и постоянного тока и освоение практических навыков расчета и анализа режимов работы ВЛ СВН. Изучение основных механических характеристик и основ механического расчета ВЛ СВН.

Краткое содержание: Рассматриваются вопросы теории передачи электрической энергии на сверхвысоком напряжении на большие расстояния. Типы и классификация современных линий электропередач СВН. Параметры и особенности конструкции опор, проводов и защиты от перенапряжений. Понятие о пропускной способности. Критерии оценки пропускной способности и влияние на нее конструкции современных линий СВН. Основные конструкционные параметры и основы механического расчета.

Результат изучения:

Знать: методы расчета параметров воздушных линий (ВЛ) электропередачи и схемы её замещения; основные соотношения между параметрами режима передачи электроэнергии переменным током; дифференциальные уравнения процессов в ЛЭП в системе фазных А,В,С координат; физические параметры ВЛ;

Уметь: рассчитывать и оценивать нормальные и особые режимы ВЛ СВН, составить схему замещения Л СВН, определить пропускную способность ВЛ СВН и компактных ЛЭП мощность компенсирующих устройств, выполнить технико-экономическую оценку мероприятия по снижению потерь.

Иметь навыки - по выбору параметров и использованию современных устройств по созданию Активно-Адаптивных электрических сетей, применению методов расчета режимов электрических систем с использованием систем векторных измерений СВИ

Компетенции - высоковольтных линий электропередачи (500, 1150 кВ) в качестве основы для развития электроэнергетики Казахстана до 2030 года и Единой энергетической системы Республики Казахстан.

Кафедра: «Электрические станции и электроэнергетические системы»

СТАТИЧЕСКИЕ КОМПЕНСИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПРЕДАЧ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Пререквизиты: Научно-технические проблемы электроэнергетики.

Постреквизиты: написание докторской диссертации

Цель: изучение свойств и характеристик статических компенсирующих устройств для линий электропередачи высокого и сверхвысокого напряжения, с методами расчета и выбора их параметров и влияния на режимы работы электрической сети.

Краткое содержание: дисциплина рассчитана на докторантов специальности «6D071800 -Энергоэлектрика» и ставит целью ознакомить докторантов с общими закономерностями построения статических компенсирующих устройств для регулирования реактивной мощности линий электропередачи СВН, их техническими характеристиками, параметрами и режимами работы.

Результат изучения:

Знать - принципы построения и конструктивные особенности управляемых компенсирующих устройств для линий электропередачи СВН; физические явления, протекающие в управляемых компенсирующих устройствах в режимах управления и регулирования; принципы управления режимами энергосистем с управляемыми компенсирующими устройствами; распределение напряжения и реактивной мощности вдоль линии с учетом установки управляемых компенсирующих устройств; основные характеристики управляемых компенсирующих устройств; особенности воздействия на напряжение по концам линий СВН; принципы векторного регулирования.

Уметь - оценивать эффективность и выбирать структуру и параметры управляемых компенсирующих устройств для линий СВН; анализировать режимы работы энергосистем с управляемыми компенсирующими устройствами различных типов; рассчитать параметры управляемых компенсирующих устройств различных типов; проводить необходимые расчеты режимов работы с

управляемыми компенсирующими устройствами различных типов; выбирать параметры управляемых компенсирующих устройств для обеспечения эффективного функционирования работы линий электропередачи;

Иметь навыки - по выбору параметров и использованию современных статических компенсирующих устройств и методов расчета режимов электрических систем с использованием СКУ.

Компетенции - Принципы современных и перспективных направлений развития электроэнергетики, принципы построения и эксплуатации компенсационных и контрольных линий электропередачи, физические основы передачи и передачи электроэнергии, применение электрических сетей, компенсация электроэнергии и влияние линий электропередач на энергосистемы и их управление.

Кафедра: «Электрические станции и электроэнергетические системы»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТИПОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Пререквизиты: Научно-технические проблемы электроэнергетики.

Постреквизиты: написание докторской диссертации.

Цель: приобретение докторантами необходимых знаний о внедрении автоматизированных систем управления в различные сферы хозяйственной деятельности, и в первую очередь в проектирование, управление оборудованием и технологическими процессами, которое способствует ускорению научно-технического процесса.

Краткое описание: Общие сведения об автоматизации производства. Роль и значения автоматизации производства. Состояние современного промышленного производства. Модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация. Основные этапы развития автоматизации. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная. Автоматические и полуавтоматические системы. Степень автоматизации производственных и технологических процессов. Состояние и перспектива автоматизации производственных и технологических процессов отрасли. Основные понятия и определения.

Результат изучения:

Знать: основные этапы и методы обработки результатов исследований; современное промышленное производство гибких автоматизированных системах; принципы построения математических моделей технологических процессов и оборудования, элементов теории сбора и переработки технологической информации, формирования сигналов управления.
- основы научной организации труда.

Уметь: собирать и анализировать исходные данные; выполнять научно-исследовательские работы, исследования, используя современные методы и средства; использовать информационные средства; ставить и решать инновационные задачи; выбирать необходимые методы; разрабатывать эффективное оборудование, установки и комплексы.

Иметь навыки: знанием в области вычислительной и микропроцессорной техники; организационными способностями.

Компетенции - сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных задач.

Кафедра: «Электрические машины и электропривод»

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Пререквизиты: Научно-технические проблемы электроэнергетики.

Постреквизиты: Написание докторской диссертации.

Цель: Овладение докторантами принципами построения и способами реализации систем управления электроприводами, для конкретных технологических механизмов, обеспечивающих энергосберегающие режимы работы электроприводов, приобретение навыков проектирования, расчета и исследования систем электроприводов промышленных механизмов, с использованием знаний в области обеспечения энергосбережения.

Краткое описание: Рассмотрены возможные пути энергосбережения в основных объектах потребляющих электроэнергию, организация энергопотребления в технологических процессах средствами автоматизированного электропривода.

Результат изучения:

Знать - экономию энергоресурсов; возможности энергосбережения; энергосбережение на объектах производства; факторы, влияющие на энергопотребление на пром. предприятиях; анализ нагрузок, построение нагрузочных диаграмм; вопросы экономии энергопотребления при регулировании частоты вращения электроприводов технологических объектов; оптимизация энергопотребления двигателей переменного тока; энергосбережение при постоянной частоте питающего напряжения; общие вопросы энергосбережения в электроприводах собственных нужд (СН) ТЭС;

Уметь - сформулировать задачи оптимизации режимов работы электроприводов промышленных механизмов по критерию минимума расхода электроэнергии.

Иметь навыки - методики решения комбинаторной оптимизационной задачи выбора режимов работы электроприводов промышленных механизмов с нерегулируемым и частотно-регулируемым электроприводом.

Компетенции – способность определять ресурсы энергосбережения и пути их реализации для электроприводов различных типов механизмов.

Кафедра: «Электрические машины и электропривод»

СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Пререквизиты: Научно-технические проблемы электроэнергетики.

Постреквизиты: Написание докторской диссертации

Цель курса: изучение принципов построения и способов реализации систем управления современными комплектными электроприводами, обеспечивающими энергосберегающие режимы работы технологических механизмов.

Краткое описание: В курсе изучаются назначения, состав, принципы построения, системы управления и режимы работы комплектных электроприводов постоянного и переменного токов, а также их энергетическая совместимость с питающей сетью и проблемы энергосбережения.

Результат изучения:

Знать - состав, элементную базу, принципы действия, режимы работы комплектных электроприводов постоянного и переменного тока; способы пуска, торможения и реверсирования комплектных электроприводов; системы регулирования координат комплектных электроприводов постоянного и переменного тока; типы и основные характеристики наиболее распространенных комплектных электроприводов.

Уметь - управлять процессами пуска, торможения и реверсирования комплектных электроприводов; регулировать координаты (скорость, момент, ток и т.п.) комплектных электроприводов; выбрать энергосберегающий комплектный электропривод для различных промышленных установок.

Иметь навыки - настройки регуляторов систем автоматического регулирования комплектных электроприводов.

Компетенции - способность обоснованного выбора системы комплектного энергосберегающего электропривода и грамотной его эксплуатации

Кафедра: «Электрические машины и электропривод»

Зав.кафедрой ЭМЭП



К.Ж. Калиева

Зав.кафедрой ЭВИЭ



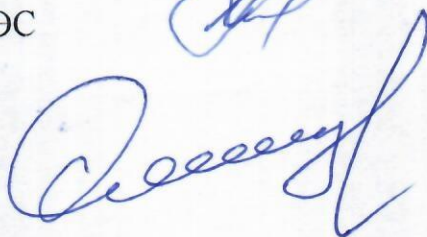
К.Т. Тергемес

Зав.кафедрой ЭСиЭС



Е.К. Умбеткулов

Директор ИЭЭЭТ



А.А. Саухимов