

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.Б.01 Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – сформировать у студентов знания об основных видах нагрузок с несинусоидальными и несимметричными характеристиками, создающими электромагнитные помехи, снижающие качество электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения.

Задачи:

1. Освоить методы расчета показателей качества электроэнергии.
2. Изучить электроприемники оказывающие негативное воздействие на качество электроэнергии в системах электроснабжения.
3. Получить навыки по работе с приборами для измерения показателей качества электроэнергии.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Теоретические основы электротехники», «Электроснабжение», «Внутризаводское электроснабжение потребителей и режимы», «Показатели и контроль качества электрической энергии».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения 2», «Современные технологии проектирования в электроэнергетике и электротехнике», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2)	Знать: основные принципы организации научной работы
	Уметь: выявлять и ставить проблемы при решении профессиональных задач
	Владеть: навыками самооценки в процессе решения задач управления качеством электрической энергии
- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)	Знать: основные понятия методов математического моделирования, используемых при изучении специальных дисциплин и в инженерной практике, основные методы, способы и средства получения, хранения и преобразования энергии, актуальные задачи и проблемы электроэнергетики и электротехники, современные аналитические методы и модели комплексного инженерного анализа
	Уметь: разрабатывать техническую документацию при решении определенных задач профессиональной деятельности
	Владеть: методами расчета показателей качества электрической энергии и режимов внутризаводской системы электроснабжения на основе

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	решения практических задач
- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)	Знать: основы в области проектирования электроэнергетических объектов; требования ГОСТ по оформлению научно-технических отчетов и рефератов; современные методы извлечения идей и фактов из печатных материалов
	Уметь: пользоваться методами исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ; осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; интерпретировать и представлять результаты научных исследований
	Владеть: навыками составления научно-технических отчетов, докладов; средствами компьютерной техники и информационных технологий при оформлении результатов исследования; навыками публичного выступления и обсуждения результатов научных исследований
- способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2)	Знать: назначение, состав, конструкции, принцип работы, технологии изготовления приборов по контролю качества электрической энергии
	Уметь: проводить исследования параметров качества электрической энергии
	Владеть: навыками работы с современной научно-исследовательской аппаратурой
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4)	Знать: содержание основных нормативно-правовых документов в области электроэнергетики и электротехники; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области электроэнергетики и электротехники в периодических изданиях
	Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой в сфере электроэнергетики и электротехники; работать с современными базами данных
	Владеть: навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники; навыками поиска патентов на сайте ФИПС по основным рубрикам; навыками составления пакета документов, необходимых для патентования или регистрации программ ЭВМ, баз данных, в том числе, на иностранном языке

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение	Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения. Обзор вопросов, тем и разделов курса. Краткие сведения об электроприемниках, ухудшающих качество электроэнергии.
Раздел 1 Проблема электромагнитной совместимости и анализ состояния качества электроэнергии на промышленных предприятиях	1.1. Характер проблемы электромагнитной совместимости. 1.2. Анализ уровней и характера изменения показателей качества электроэнергии в электрических сетях промышленных предприятий.
Раздел 2 Анализ методов нормирования показателей качества электроэнергии.	2.1. Требования ГОСТ 32144-2013 к качеству электроэнергии. 2.2. Анализ методов нормирования. 2.3. Анализ методов нормирования колебаний напряжения. 2.4. Определение и нормирование коэффициентов несинусоидальности, обратной и нулевой последовательности напряжения, отклонений.
Раздел 3 Методы расчета показателей качества электроэнергии и устройств по улучшению КЭ.	3.1. Метод расчета трехфазных цепей при несинусоидальных токах и напряжениях. 3.2. Метод симметричных составляющих токов и напряжений. 3.3. Расчет параметров электрических фильтров, а также определение их с помощью программы Simulink. 3.4. Методы расчета колебаний напряжений.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 4 Экономический ущерб от снижения качества электроэнергии.	4.1. Электромагнитная и технологическая составляющие ущерба. 4.2. Ущерб от отклонений, несимметрии и несинусоидальности напряжения. 4.3. Ущерб от провалов напряжения.
Раздел 5 Устройства технического измерения и контроля показателей качества электроэнергии	5.1. Требования к техническим средствам измерения и контроля показателей качества электроэнергии. 5.2. Анализатор количества и качества электрической энергии Circutor AR.5M. Измеритель показателей качества электроэнергии Ресурс UF2M.
Раздел 6 Условия и некоторые способы повышения качества электроэнергии	6.1. Методы нормирования колебаний напряжения на шинах питания осветительной нагрузки. 6.2. Влияние силовых элементов системы электроснабжения на изменение отклонений напряжения. 6.3. Условия обеспечения электромагнитной совместимости дуговых сталеплавильных печей с системой электроснабжения. 6.4. Технические средства повышения качества электроэнергии.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.Б.02 Современные технологии проектирования в электроэнергетике и
электротехнике

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – дать представление о современных технологиях проектирования в электроэнергетике и электротехнике, основных принципах формирования и развития проектов.

Задачи:

1. Сформировать представления о современных технологиях проектирования, как основе эффективного обеспечения развития инновационной деятельности предприятий отрасли.
2. Сформировать умения планирования, мониторинга, анализа и проведения корректирующих действий на всех этапах жизненного цикла проекта.
3. Сформировать общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): дисциплины Блока 1 направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – дисциплины базовой и вариативной частей Блока 1. Дисциплины (модули) и подготовка выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1)	Знать: : порядок разработки инвестиционных проектов в энергетике
	Уметь: формулировать цели проекта (программы) решения задач, выявлять приоритеты решения задач
	Владеть: статическими и динамическими методами оценки эффективности инвестиционных проектов
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знать: основные физические понятия и законы; фундаментальные законы электротехники, методы составления и исследования уравнений статики и динамики
	Уметь: применять математические методы, физические законы для решения практических задач, составлять уравнения и системы дифференциальных уравнений
	Владеть: методами математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования анализа и оптимизации режимов

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	функционирования систем электроснабжения
- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)	Знать: принципы планирования научных исследований
	Уметь: пользоваться статическими и динамическими методами оценки эффективности инвестиционных проектов, осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию отечественного и зарубежного опыта по предлагаемому проекту.
	Владеть: навыками научно-исследовательской работы; средствами компьютерной техники и информационных технологий при оформлении результатов исследования.
- способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2)	Знать: методы исследований и оценки эффективности инвестиционных проектов
	Уметь: самостоятельно выполнять исследование и анализ
	Владеть: навыками самостоятельно планировать и проводить исследования
- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3)	Знать: особенности обеспечения, проектирования и конструирования индивидуальных проектов.
	Уметь: оценить предлагаемые методы с точки зрения резервов времени с учетом риска.
	Владеть: методами составления моделей для расчета и анализа риска продвижения проекта и ввода бюджета.
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4)	Знать: содержание основных нормативно-правовых документов в области электроэнергетических проектов, основные требования и перечень документов, необходимых для управления проектами
	Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой в сфере электроэнергетики и электротехники.
	Владеть: навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники.
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	Знать: нормативно-технические документы в области проектной деятельности, паспорт проекта, оформление проектной папки
	Уметь: работать над проектами в электроэнергетических и электротехнических системах
	Владеть: рейтинговой оценкой проекта, методикой SMART, навыками определения критического пути прохождения проекта

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Проект, проектная команда, основные принципы формирования и развития проектной команды	Определение проекта. Типы проектов. Виды проектов. Жизненные циклы проекта. Фазы проекта, продукта. Проектная команда. Принципы создания, состав.
Формирование проекта	Организация проектной деятельности. Этапы работы над проектом. Деятельность на этапах проектирования. Основные задачи планирования проектов. Иерархическая структура работ. Определение, степень детализации.
Формирование устава проекта, формирование организационной среды проекта	Устав проекта. Опорная схема «Основные этапы работы над ПРОЕКТОМ». Организационная среда проекта. Оформление проектной папки.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	Паспорт проекта.
Планирование проекта, построение графика, выбор критического пути, формирование резервов времени. Коммуникации – способы, методы	Планирование проекта. Определение сроков проекта и длительности работ. Определение резервов времени. Подстраховка. Ранний/поздний старт проекта. Определение критического пути. Теоретические аспекты моделирования при создании проектов.
Мониторинг, анализ, корректирующие действия, закрытие проекта	Классификация методов оценки эффективности инвестиционных проектов. Управление инвестиционными проектами. Планирование проектов. Методы ввода бюджетов. Статические и динамические методы оценки эффективности проектов. Методы оценки рисков и управление ими. Управление проектами в информационной системе на основе Oracle E-Business Suite. Закрытие проекта.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.Б.03 Английский язык

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – повышение уровня профессиональной компетентности студентов посредством формирования у них готовности к профессиональной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей области науки, а также готовности к деловому профессиональному общению.

Задачи:

1. Обучение переводу грамматических явлений английского языка на русский язык.
2. Развитие и совершенствование навыков самостоятельной работы со специальной литературой и с Интернет – ресурсами на английском языке с целью получения необходимой информации по теме диссертационного исследования.
3. Формирование умений и навыков работы со справочной литературой (словари, справочники).
4. Формирование навыков реферирования иноязычного текста по направлению подготовки с целью последующего устного изложения содержания статьи.
5. Формирование умений и навыков перевода с английского на русский язык деловой документации (деловое письмо) и научного текста (статья).
6. Формирование навыков анализа и редактирования полученного варианта перевода с точки зрения соответствия стилю оригинала.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к дисциплинам базовой части блока Б1. Дисциплины (модули).

Освоение данной дисциплины (учебного курса) базируется на дисциплинах и учебных курсах предыдущего уровня образования.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – подготовка магистерской диссертации.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)	Знать: принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования
	Уметь: самостоятельно овладевать иноязычными знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности
	Владеть: навыками самостоятельной, творческой работы, умением организовать свой труд

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3)	Знать: грамматические основы чтения и перевода специального текста с английского на русский язык; лексические основы чтения и перевода специального текста с английского на русский язык; требования к письменному переводу с английского на русский язык; принципы поиска и анализа профессионально-ориентированной информации в зарубежных источниках; принципы языкового сжатия текста оригинала (аннотирования и реферирования); речевые формулы для аннотирования и реферирования профессионально-ориентированных научных статей
	Уметь: выявлять и преодолевать грамматические сложности при переводе специального текста с английского на русский язык; выявлять и преодолевать лексические сложности при переводе специального текста с английского на русский язык; выявлять и исправлять переводческие ошибки; адекватно письменно переводить специальный текст с английского на русский язык; находить, переводить и анализировать профессионально-ориентированную информацию в зарубежных источниках; пользоваться словарями и техническими средствами для решения переводческих задач; использовать речевые клише при аннотировании и реферировании профессионально-ориентированных научных статей; составлять реферативный перевод и аннотацию к статье; читать и понимать деловую документацию (деловые письма); переводить различные виды деловых писем с английского языка в соответствии с нормами официально-делового стиля родного языка
	Владеть: навыками перевода грамматических явлений, составляющих специфику специального текста; навыками перевода лексических явлений, составляющих специфику специального текста; навыками реферирования и аннотирования специального текста; навыками переводческого преобразования специального текста; навыками перевода статьи с английского языка на русский в соответствии с нормами научного стиля русского и английского языков; навыком самостоятельной работы с иноязычной литературой по специальности; навыками поиска и анализа профессионально-ориентированной информации в зарубежных источниках; навыками работы с электронными словарями и другими электронными ресурсами для решения переводческих задач; навыками использования речевых клише при аннотировании и реферировании профессионально-ориентированных научных статей; навыком составления реферативного перевода и аннотации к статье; навыками чтения деловой документации (деловые письма); навыками перевода различных видов деловых писем с английского языка в соответствии с нормами официально-делового стиля родного языка

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Морфологические особенности английского языка и основы их перевода	Тема 1. Простые формы глагола, вид глагола. Перевод временных форм глагола с английского языка на русский язык.
	Тема 2. Залог глагола, время глагола, сложные формы глагола. Перевод форм глагола в пассивном и активном залоге с английского языка на русский язык.
	Тема 3. Модальные глаголы. Перевод модальных глаголов с различными формами инфинитива.
	Тема 4. Неличные формы глаголов. Перевод неличных форм глагола с английского языка на русский язык.
Модуль 2. Синтаксические особенности английского	Тема 1. Простые и сложные предложения и их перевод.
	Тема 2. Разметка предложения и текста

Раздел, модуль	Подраздел, тема
языка и основы их перевода	Тема 3. Перевод специализированного текста, требования к письменному переводу
Модуль 3. Лексические основы перевода	Тема 1. Чтение и перевод английских специализированных текстов, перевод терминов, терминологических сочетаний, интернациональных слов, «ложных друзей переводчиков»
	Тема 2. Чтение и перевод английских специализированных текстов, перевод сокращений, аббревиатур.
	Тема 3. Чтение и перевод английских специализированных текстов, перевод многозначных слов.
	Тема 4. Чтение и перевод английских специализированных текстов, вспомогательные средства в работе с переводом: словари, технические средства.
	Тема 5. Устная и письменная деловая коммуникация. Перевод делового письма.
	Тема 6. Виды компрессии языкового материала специализированного текста. Составление аннотации научной статьи. Реферирование научной статьи на английском языке.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.Б.04 Имитационное моделирование в электроэнергетике и
электротехнике

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – овладение технологиями решения исследовательских задач в электроэнергетике и электротехнике методом имитационного компьютерного моделирования.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с основными компьютерными программами имитационного моделирования;
2. Освоение студентами технологии имитационного моделирования в среде Simulink программы MATLAB;
3. Научить студентов методике описания моделей основных объектов электроэнергетики и электротехники в среде SimPowerSystems;
4. Привить навыки моделирования и исследования объектов электроэнергетических и электротехнических систем.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика», «Информатика», «Математические задачи электроэнергетики и электротехники».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Расчетно-экспериментальные исследования динамики систем электроснабжения», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1)	Знать: основные особенности научного метода познания, методологические основы научного познания и творчества, современные программные комплексы, применяемые в энергетике и задачи, решаемые этими комплексами; методы создания моделей отдельных элементов, электроэнергетических и электротехнических систем; современные программно-технические комплексы, применяемые в электроэнергетике электротехнике и задачи, решаемые этими комплексами; методы создания моделей и анализа режимов работы систем электроснабжения;
	Уметь: использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, анализировать информацию о состоянии объекта, получаемую с помощью приборов и программно-технических комплексов; решать задачи моделирования, позволяющие

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>прогнозировать свойства и характеристики элементов электроэнергетических и электротехнических систем</p> <p>Владеть: навыками критического восприятия информации; методологическими основами научного познания и творчества, методами создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение электроэнергетических и электротехнических систем</p>
<p>- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)</p>	<p>Знать: основные понятия методов математического и имитационного моделирования, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике</p> <p>Уметь: разрабатывать техническую документацию при решении определенных задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: методами расчета режимов системы электроснабжения на основе решения практических задач и результатов моделирования</p>
<p>- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)</p>	<p>Знать: основы в области проектирования электроэнергетических объектов; требования ГОСТ по оформлению научно-технических отчетов и рефератов; современные методы извлечения идей и фактов из печатных материалов</p> <p>Уметь: пользоваться методами исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ; осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; интерпретировать и представлять результаты научных исследований</p> <p>Владеть: навыками составления научно-технических отчетов, докладов; средствами компьютерной техники и информационных технологий при оформлении результатов исследования; навыками публичного выступления и обсуждения результатов научных исследований</p>
<p>- способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2)</p>	<p>Знать: назначение, состав, основные принципы работы систем имитационного компьютерного моделирования</p> <p>Уметь: проводить исследования свойств готовых систем в среде SimPowerSystems</p> <p>Владеть: навыками работы с современными программами имитационного компьютерного моделирования</p>
<p>- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3)</p>	<p>Знать: методы расчета запаса по динамической и статической устойчивости, обеспечивающие безопасность и надежность работы электроэнергетических и электротехнических систем</p> <p>Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению устойчивости работы электроэнергетических и электротехнических систем</p> <p>Владеть: методами составления моделей для расчета и анализа надежности электроэнергетических и электротехнических систем</p>
<p>- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4)</p>	<p>Знать: содержание основных нормативно-правовых документов в области электроэнергетики и электротехники; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области электроэнергетики, электротехники и компьютерного моделирования в периодических изданиях</p> <p>Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой в сфере электроэнергетики и электротехники; работать с современными базами данных</p> <p>Владеть: навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники; навыками поиска патентов на сайте ФИПС по основным рубрикам; навыками составления пакета документов, необходимых для патентования или регистрации программ ЭВМ и баз данных</p>

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1 Этапы развития моделирования и имитационные модели	1.1. Этапы развития моделирования. Место имитационного моделирования.
	1.2. Математическое моделирование
	1.3. Линейные и нелинейные модели
	1.4. Компьютерное имитационное моделирование
Раздел 2 Библиотека блоков SimPowerSystem	2.1. Источники электрической энергии
	2.2. Измерительные и контрольные устройства
	2.3. Электротехнические элементы
	2.4. Элементы силовой электроники
	2.5. Электрические машины
Раздел 3 Исследование режимов работы силового трансформатора методом имитационного моделирования	3.1. Разработка имитационной модели силового трансформатора
	3.2. Расчет параметров силового трансформатора и задание параметров имитационной модели
	3.3. Исследование режимов холостого хода, короткого замыкания, рабочих и аварийных режимов. Снятие и построение характеристик
Раздел 4 Исследование режимов работы асинхронной машины методом имитационного моделирования	4.1. Разработка имитационной модели асинхронной машины
	4.2. Расчет параметров асинхронной машины и задание параметров имитационной модели
	4.3. Исследование рабочих и аварийных режимов. Снятие и построение характеристик

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.01 Проектирование и оптимизация систем электроснабжения
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – дать студентам необходимые знания о современных методах проектирования систем внешнего и внутреннего электроснабжения, экономически обоснованных режимах работы систем электроснабжения.

Задачи:

1. Дать студентам знания о современных методах проектирования систем электроснабжения потребителей различных предприятий и основных принципах построения схем электроснабжения;
2. Научить применять общие методические положения обоснования и выбора схем при проектировании систем электроснабжения;
3. Научить обосновывать и выбирать структурные схемы систем электроснабжения и отдельных электроустановок;
4. Обучить методам решения оптимизационных задач в электроснабжении и вопросам оптимизации структуры и режимов электрических сетей предприятий;
5. Научить реализовывать методическую базу на характерных примерах, предлагаемых студентам на практических занятиях.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится Блоку1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – дисциплины Блока 1 направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения».

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа, «Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования», «Системный анализ и принятие решений по повышению надежности систем электроснабжения», «Коммерческий учет электроэнергии», «Энергосбережение и энергосберегающие технологии».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)	Знать: актуальные задачи и проблемы проектирования и оптимизации систем электроснабжения, современные аналитические методы и модели комплексного инженерного анализа режимов работы систем электроснабжения
	Уметь: выбирать современное электрооборудование для замены при проектировании и оптимизации систем электроснабжения с использованием информационных технологий
	Владеть: методической базой обоснования и выбора схем

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	электроснабжения предприятий
- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)	Знать: основы в области проектирования систем электроснабжения; требования СПДС, ЕСКД и ГОСТ при проектировании систем электроснабжения
	Уметь: пользоваться методами проектирования систем электроснабжения
	Владеть: методической базой обоснования и выбора схем электроснабжения
- способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2)	Знать: современное электрооборудование, используемое при выполнении исследований в области проектирования систем электроснабжения
	Уметь: работать со справочной литературой и нормативно-техническими материалами
	Владеть: основными приемами проектирования систем электроснабжения; комплексом технических средств, применяемых при проектировании систем электроснабжения
- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3)	Знать: требования обеспечения надежности электроснабжения потребителей
	Уметь: оценивать предлагаемые решения при проектировании и оптимизации систем электроснабжения с точки зрения технико-экономической эффективности с учетом риска
	Владеть: способами управления рисками в сфере обеспечения надежности электроснабжения
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4)	Знать: основные нормативно-правовые документы в области электроэнергетики и электротехники
	Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой в сфере электроэнергетики и электротехники
	Владеть: навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Основные задачи проектирования и оптимизации систем электроснабжения	Этапы проектирования систем электроснабжения. Общие требования, предъявляемые к системам электроснабжения. Расчет технико-экономических показателей систем электроснабжения.
Характерные особенности электроустановок предприятий	Основные характеристики потребителей электроэнергии. Характерные особенности электроустановок предприятий различных отраслей промышленности.
Определение расчетных нагрузок при случайном характере графиков нагрузок	Индивидуальные графики нагрузок и их характеристики. Групповые графики нагрузок и их характеристики. Методы определения расчетных нагрузок при случайном характере графиков нагрузок. Анализ методов расчета электрических нагрузок.
Распределение электрической энергии при напряжении выше 1000 В	Основные принципы построения схем распределения электрической энергии при напряжении выше 1000 В. Системы внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия. Схемы внутриводского распределения электроэнергии. Компонировки и схемы ГПП и ГПВ. Выбор оптимального размещения ГПП и РП на территории предприятия.
Режимы реактивной мощности в системах	Проблемы снижения реактивной мощности в СЭС. Технические и экономические характеристики источников реактивной мощности.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
электроснабжения.	Средства и способы компенсации реактивной мощности в цеховых сетях. Расчет и оптимальное размещение компенсирующих устройств в СЭС.
Методы решения оптимизационных задач в системах электроснабжения	Математическая формулировка задачи оптимизации. Понятие целевой функции, граничных условий, ограничений. Учет ограничений в виде систем неравенств и уравнений. Допустимое множество решений. Прямой метод оптимизации. Функция Лагранжа. Метод Лагранжа. Градиентный метод решения оптимизационных задач. Методы математического программирования. Методы экспертных оценок, области их применения. Применение метода экспертных оценок при выборе параметров и местоположения источника питания.
Выбор рациональных напряжений питающей и распределительной сети	Выбор рационального напряжения питающей и распределительной сети аналитическими методами и методами планирования эксперимента.
Рациональный выбор силовых трансформаторов в системах электроснабжения	Выбор числа и номинальной мощности силовых трансформаторов ГПП и ТП с учетом характеристик нагрузок и эксплуатационных особенностей трансформаторов. Оптимальное размещение источников питания на территории предприятия
Обоснование целесообразности ввода генерирующей мощности из условия полного электроснабжения потребителей	Планирование установленной мощности электростанций. Определение требуемого значения резерва генерирующей мощности. Понятие полного резерва, рабочего резерва, аварийного резерва. Применение критериев, устанавливающих конечную надежность электроснабжения потребителей.
Обоснование схем присоединения потребителей к электроэнергосистеме	Основные ограничения, накладываемые на СЭС в аварийных и послеаварийных режимах. Основные критерии, принимаемые при обосновании схем присоединения потребителей к электроэнергосистеме.
Обоснование способов ограничения токов короткого замыкания в системах электроснабжения.	Основные способы ограничения токов короткого замыкания в системах электроснабжения: схемные решения; стационарное и автоматическое деление сети при КЗ; применение токоограничивающего электрооборудования; ограничение токов КЗ на землю. Основные положения обоснования и выбора систем электроснабжения.
Выбор схем подстанций в системах электроснабжения	Основные критерии, учитываемые при выборе электрической схемы подстанции в СЭС. Характерные структурные схемы подстанций с трансформаторами и автотрансформаторами на разных классах напряжения Обоснование выбора типа, числа и мощности силовых трансформаторов и автотрансформаторов.
Выбор схем электростанций (ТЭЦ, АЭС, ГЭС, ГАЭС)	Исходные данные для выбора числа и мощности турбогенераторов ТЭЦ. Основные критерии при выборе электрических схем ТЭЦ. Электрические схемы ТЭЦ с поперечными связями, блочными схемами. Основные типы АЭС. Основные критерии при выборе электрических схем АЭС. Обоснование выбора схем электрических соединений ГЭС и ГАЭС. Структурные схемы ГЭС и ГАЭС. Схемы компоновки насосотурбинных агрегатов на ГАЭС.
Выбор схем электростанций с газотурбинными и парогазовыми установками	Перспективы развития отечественной электроэнергетики. Основные типы газотурбинных и парогазовых установок. Структурные схемы электростанций с ГТУ и ПГУ.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 13 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.02.01 Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – дать студентам знания по организации эксплуатации и ремонта электрооборудования и систем электроснабжения промышленных предприятий.

Задачи:

1. Сформировать навыки организации эксплуатации электрооборудования и систем электроснабжения промышленных предприятий.
2. Изучить конструкцию, принципы действия и режимы основного электрооборудования.
3. Изучить правила обслуживания электрооборудования.
4. Изучить основные правила техники безопасности при эксплуатации и ремонте электроустановок.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится Блоку1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Теоретические основы электротехники», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения 1», «Эксплуатация систем электроснабжения», «Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах».

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Системный анализ и принятие решений по повышению надежности систем электроснабжения», «Диагностика электрооборудования», «Автоматизация систем электроснабжения», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знать: современные методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации и ремонту электрооборудования систем электроснабжения
	Уметь: использовать современные информационные технологии при исследовании и испытании электротехнического оборудования
	Владеть: методами оптимизации структуры и режимов работы электрооборудования электрических сетей предприятия
- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)	Знать: отраслевые нормативные документы ПУЭ, ПТЭЭП, ГОСТ, РД при эксплуатации и ремонте электрооборудования
	Уметь: пользоваться методами испытания электрооборудования систем электроснабжения предприятий
	Владеть: методической базой обоснования выбора электрооборудования схем электроснабжения

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2)	Знать: современное электрооборудование, используемого при выполнении исследований и испытаний при эксплуатации и ремонте электрооборудования
	Уметь: работать со справочной литературой и нормативными отраслевыми документами
	Владеть: основными приемами испытания электрооборудования; комплексом технических средств, используемых при испытании электрооборудования систем электроснабжения
- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3)	Знать: требования обеспечения надежности электроснабжения потребителей
	Уметь: оценить предлагаемые решения при эксплуатации и ремонте электрооборудования систем электроснабжения с точки зрения технико-экономической эффективности с учетом риска
	Владеть: способами управления рисками при эксплуатации и ремонте электрооборудования систем электроснабжения
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4)	Знать: основные отраслевые нормативно-правовые документы в области эксплуатации и ремонта электрооборудования
	Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой в области электроэнергетики и электротехники
	Владеть: навыками работы с основными отраслевыми нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	Знать: базовые проекты систем электроснабжения предприятий и их электрооборудования; графическое отображение объектов электроэнергетики и электротехники, требования к эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения
	Уметь: работать над проектами систем электроснабжения предприятий, рассчитывать параметры схем замещения систем электроснабжения предприятий, разрабатывать мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрооборудовании систем электроснабжения при их эксплуатации и ремонте
	Владеть: навыками оптимизации систем электроснабжения при эксплуатации и ремонте электрооборудования; разрабатывать мероприятия по снижению потерь при эксплуатации и ремонте электрооборудования систем электроснабжения предприятий

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение	Предмет и задачи курса. Актуальность проблем эффективной эксплуатации систем электроснабжения
Раздел 1 Организация эксплуатации электрохозяйства	1.1 Особенности энергетического производства. 1.2 Управление эксплуатации электрохозяйства. 1.3 Ремонты. Виды ремонтов. 1.4 Техничко-экономические показатели эксплуатации электрохозяйства
Раздел 2 Общие испытания электроустановок	2.1. Виды испытаний отдельных частей электроустановок 2.2. Проверка схем электрических соединений. 2.3. Контроль состояния изоляции. 2.4. Общие испытания электрических машин.
Раздел 3 Правила техники безопасности при	3.1. Требования безопасности при обслуживании электроустановок. 3.2. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. 3.3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность

Раздел, модуль	Подраздел, тема
эксплуатации электроустановок потребителей.	работ
Раздел 4 Оперативное управление электрохозяйством	4.1. Организация оперативного управления электрохозяйством 4.2. Оперативное обслуживание электроустановок 4.3. Осмотры электрохозяйства. 4.4. Оперативные переключения
Раздел 5 Эксплуатация и обслуживание электрооборудования	5.1. Эксплуатация и обслуживание электрических машин. 5.2. Эксплуатация и обслуживание распределительных устройств. 5.3. Эксплуатация и обслуживание коммутационных аппаратов. 5.4. Эксплуатация и обслуживание вторичных устройств. 5.5. Эксплуатация и обслуживание воздушных и кабельных линий
Раздел 6 Предотвращение и ликвидация аварий в электрической части энергосистем	6.1. Причины аварий и отказов 6.2. Предупреждение аварий 6.3. Ликвидация аварий.
Раздел 7 Организация электромонтажного производства	7.1 Основные требования к содержанию проектной документации 7.2 Выполнение электромонтажных работ
Раздел 8 Монтаж кабельных линий	8.1 Прокладка кабелей 8.2 Соединение и оконцевание кабелей
Раздел 9 Монтаж силового оборудования и распределительных устройств	9.1 Монтаж трансформаторов 9.2 Монтаж электропроводки 9.3 Монтаж аппаратуры управления 9.4 Монтаж комплектных устройств

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.02.02 Диагностика электрооборудования
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – обучение студентов базовым теоретическим знаниям и практическим навыкам организации и проведения диагностики основных видов электроэнергетического оборудования с использованием современных методик и технических средств.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с методами определения фактического технического состояния электрооборудования, прогнозирования динамики изменения фактического технического состояния и определения остаточного ресурса.
2. Научить применять методы технической диагностики для определения оптимального момента прекращения эксплуатации электрооборудования.
3. Сформировать профессиональные компетенции.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится Блоку1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Теоретические основы электротехники», «Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Системный анализ и принятие решений по повышению надежности систем электроснабжения», «Автоматизация систем электроснабжения», «Расчетно-экспериментальные исследования динамики систем электроснабжения», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знать: основы общей теории технической диагностики, методы прогнозирования технического состояния основных видов электрооборудования
	Уметь: применять алгоритмы поиска дефектов для решения практических задач, определять причины отказов электрооборудования, применять методы технической диагностики для определения фактического состояния электрооборудования
	Владеть: методами технической диагностики, теоретического анализа технического состояния объектов диагностирования
- способность оценивать риск и определять меры по	Знать: методы диагностирования внешней и внутренней изоляции электрооборудования

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3)	Уметь: разрабатывать структурные схемы средств технической диагностики
	Владеть: методами определения мест повреждения кабельных и воздушных линий высокого напряжения с сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4)	Знать: содержание основных нормативно-правовых документов в области электроэнергетики и электротехники; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области электроэнергетики и электротехники в периодических изданиях; источники патентной информации
	Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой в сфере электроэнергетики и электротехники; работать с современными базами данных
	Владеть: навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники; навыками поиска патентов на сайте ФИПС по основным рубрикам
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	Знать: нормативно-технические документы в области методов и средств технической диагностики электрооборудования; требования к электроэнергетическим и электротехническим системам в области надежности
	Уметь: рассчитывать параметры диагностических признаков электрооборудования
	Владеть: навыками выбора диагностических признаков для определения технического состояния электрооборудования

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Характеристика электроустановок как объектов диагностирования	1.1. Задачи диагностирования. 1.2. Диагностические признаки. 1.3. Алгоритм и средства диагностирования
2. Методы прогнозирования технического состояния электроустановок	2.1. Характеристика задачи прогнозирования 2.2. Основные разновидности алгоритмов поиска дефектов. 2.3. Типовые структуры систем диагностирования. Показатели технических средств диагностирования
3. Методы и средства диагностирования внешней изоляции	3.1. Контроль сопротивления изоляции 3.2. Диагностирование гирлянды изоляторов на основе тока утечки 3.3. Диагностирование изоляторов на основе анализа распределения напряжения на гирлянде 3.4. Диагностирование изоляции на основе инфракрасного излучения 3.5. Диагностирование изоляторов на основе оптического излучения 3.6. Диагностирование изоляторов на основе регистрации частичных разрядов и высокочастотных электромагнитных излучений
4. Методы и средства диагностирования внутренней изоляции	4.1. Основные виды внутренней изоляции и причины отказов 4.2. Диагностирование на основе измерения диэлектрических потерь изоляции 4.3. Контроль сопротивления изоляции и коэффициента абсорбции 4.4. Контроль состояния изоляции по изменению емкости 4.5. Контроль изоляции по параметрам частичных разрядов 4.6. Контроль состояния изоляции трансформатора по частотным характеристикам 4.7. Метод выявления дефектов в изоляции по анализу газов, растворенных в масле
5. Методы и средства диагностирования аппаратов высокого напряжения	5.1. Основные причины отказов 5.2. Диагностирование маслonaполненных и воздушных выключателей 5.3. Диагностирование вводов высокого напряжения

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	5.4. Диагностирование силовых конденсаторов 5.5. Диагностирование измерительных трансформаторов тока и напряжения 5.6. Диагностирование разрядников и ограничителей перенапряжений
6. Диагностирование кабельных и воздушных линий высокого напряжения	6.1. Основные причины отказов кабельных линий 6.2. Методы определения мест отказов кабельных линий 6.3. Основные виды отказов элементов воздушных линий 6.4. Методы и средства определения мест повреждения на воздушных линиях 6...35 кВ 6.5. Методы и технические средства определения мест повреждения воздушных линий 110 кВ и выше

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.03 Энергосбережение и энергосберегающие технологии
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование и закрепление у студентов знаний и практических навыков применения современных энергосберегающих технологий и устройств при реконструкции и модернизации инженерных объектов, обеспечивающих снижение энергопотребления на промышленных и коммунальных предприятиях.

Задачи:

1. ознакомить студентов с современными энергосберегающими технологиями и устройствами, обеспечивающими снижение энергопотребления;
2. научить студентов составлению практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований, самостоятельно выполнять расчеты экономической эффективности внедрения современных энергосберегающих технологий и устройств;
3. формировать у студентов умения и навыки практического применения современных энергосберегающих технологий и устройств при реконструкции и модернизации инженерных объектов.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится Блоку1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина - «Приемники и потребители электрической энергии», «Электроэнергетические системы и сети», «Электрические машины», «Электрический привод», «Преобразовательные установки», «Внутризаводское электроснабжение потребителей и режимы» и др.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения», «Коммерческий учет электроэнергии», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знать: основные понятия и законы электротехники
	Уметь: применять методы вычислительной математики и математической статистики для составления математических моделей энергоэффективности объектов энергетики
	Владеть: методами математического моделирования режимов энергосбережения, теоретического и экспериментального исследования энергоэффективности электроэнергетических установок
- способность планировать и ставить задачи исследования,	Знать: требования ГОСТ по оформлению научно-технических отчетов и рефератов; современные методы извлечения идей и фактов из печатных

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)	материалов; принципы научного реферирования и составления научного образа
	Уметь: пользоваться методами исследования и проведения экспериментальных работ; осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе, на иностранном языке
	Владеть: навыками составления научно-технических отчетов, докладов; навыками публичного выступления и обсуждения результатов научных исследований
- способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2)	Знать: методы и способы энергосбережения в электроэнергетике; принцип действия энергосберегающих установок и технологий объектов электроэнергетики
	Уметь: проводить исследования эффективности энергосберегающих технологий в электроэнергетике
	Владеть: навыками работы с современной научно-исследовательской техникой и программным обеспечением
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4);	Знать: содержание основных нормативно-правовых документов в области энергосбережения; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области энергосбережения в периодических изданиях; источники патентной информации; основные требования и перечень документов, необходимых для оформления заявки на патент
	Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой в сфере энергосбережения
	Владеть: навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области энергосбережения; навыками поиска патентов на сайте ФИПС по основным рубрикам

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Современные энергосберегающие технологии и устройства при реконструкции и модернизации систем освещения	1.1.Основные направления государственной политики энергосбережения 1.2.Энергосберегающие источники света 1.3.Повышение эффективности систем освещения. 1.4.Системы автоматического управления освещением
Раздел 2. Энергосберегающие технологии и устройства при реконструкции систем отопления	2.1.Приборы регулирования, контроля расхода тепла 2.2.Характеристика производительности центробежного насоса 2.3.Способы экономии и рационального использования воды, газа, электроэнергии и тепла 2.4.Пути повышения коэффициента мощности установок
Раздел 3. Энергосберегающие технологии и устройства при реконструкции систем водоснабжения	3.1.Радикальный способ повышения эффективности использования электрической энергии в насосных установках. 3.2.Расчет потребляемой мощности при дроссельном и частотном регулировании. 3.3.Коэффициент мощности системы электропривода. 3.4.Расчет эффективности работы питательного насоса.
Раздел 4. Использование альтернативных и возобновляемых источников энергии	4.1.Направления применения солнечных батарей 4.2.Обоснование внедрения частотно-регулируемого электропривода 4.3.Эффективность использования ветрогенераторов. 4.4.Концепция энергосберегающего экоддома

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.04 Устойчивость систем электроснабжения
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – обучение студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам анализа и расчета электромеханических переходных процессов, происходящих в системах электроснабжения при изменении режимов работы системы.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с основами общей теории устойчивости, с проблемами статической и динамической устойчивости систем электроснабжения и отдельных элементов.
2. Научить применять методы оценки устойчивости систем электроснабжения; обосновывать и выбирать мероприятия по повышению их устойчивости.
3. Сформировать профессиональные компетенции.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится Блоку1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Теоретические основы электротехники», «Надежность систем электроснабжения», «Переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электромагнитная совместимость систем управления объектов электроэнергетики».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);	Знать: основы в области анализа устойчивости при проектирования электроэнергетических объектов; требования ГОСТ по оформлению научно-технических отчетов и рефератов; современные методы извлечения идей и фактов из печатных материалов
	Уметь: пользоваться методами исследования устойчивости; осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования
	Владеть: навыками составления научно-технических отчетов, докладов; средствами компьютерной техники и информационных технологий при оформлении результатов исследования; навыками публичного выступления и обсуждения результатов научных исследований
- способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2);	Знать: назначение методов и способов обеспечения устойчивости отдельных элементов и системы в целом
	Уметь: проводить исследования в области обеспечения устойчивости

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	Владеть: навыками работы с современными компьютерными программами
способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3);	Знать: методы расчета запаса по динамической и статической устойчивости, обеспечивающие безопасность и надежность работы электроэнергетических объектов
	Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению устойчивости работы электроэнергетических объектов
	Владеть: методами составления моделей для расчета и анализа надежности электроэнергетических объектов
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	Знать: нормативно-технические документы в области обеспечения устойчивости; требования к электроэнергетическим и электротехническим системам в области устойчивости;
	Уметь: рассчитывать параметры схем замещения электрических сетей, производить расчеты статической и динамической устойчивости
	Владеть: навыками выбора мероприятий по обеспечению устойчивости

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Основы общей теории устойчивости	1.1. Понятие устойчивости. Влияние возмущающих факторов на устойчивость материальной системы. 1.2. Методы анализа и расчёта устойчивости. 1.3. Критерии устойчивости
2. Статическая и динамическая устойчивость систем электроснабжения.	2.1. Требования, предъявляемые к режимам 2.2. Статическая устойчивость системы и практические критерии статической устойчивости. 2.3. Динамическая устойчивость системы. Метод площадей. Метод последовательных интервалов.
3. Результирующую устойчивость. Асинхронные режимы. Ресинхронизация	3.1. Анализ асинхронных режимов. 3.2. Результирующая устойчивость. 3.3. Понятие ресинхронизации.
4. Статическая устойчивость узлов нагрузки	4.1. Расчетные модели узлов нагрузки 4.2. Практические методы расчетов устойчивости нагрузки. 4.3. Влияние статических конденсаторов на устойчивость нагрузки.
5. Динамическая устойчивость узлов нагрузки. Самораскачивание и самовозбуждение в энергосистеме	5.1. Условия пуска синхронных и асинхронных двигателей. 5.2. Переходные процессы в узле нагрузки при пуске асинхронного двигателя. 5.3. Переходный процесс при пуске синхронного двигателя. 5.4. Самозапуск синхронных и асинхронных двигателей. 5.5. Лавинные процессы в электроэнергетической системе. 5.6. Самораскачивание и самовозбуждение
6. Требования к устойчивости. Мероприятия, повышающие устойчивость	6.1. Нормативные требования к устойчивости. 6.2. Классификация мероприятий, повышающих устойчивость систем электроснабжения.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.01.01 Электромагнитная совместимость систем управления
объектов электроэнергетики

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – подготовить студента к самостоятельному решению инженерно-исследовательских задач по обеспечению электромагнитной совместимости в электроэнергетике.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с информацией о видах электромагнитных помех, источниках, каналах передачи, уровнях электромагнитных помех; о влияниях электромагнитных помех на системы управления объектов электроэнергетики.
2. Сформировать навыки применения методов и способов обеспечения электромагнитной совместимости объектов электроэнергетики, необходимых для решения современных инженерных задач.
3. Сформировать профессиональные компетенции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится Блоку1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика», «Физика», «Показатели и контроль качества электрической энергии».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Устойчивость систем электроснабжения», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения 2», «Системный анализ и принятие решений по повышению надежности систем электроснабжения», «Расчетно-экспериментальные исследования динамики систем электроснабжения», «Коммерческий учет электроэнергии», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)	Знать: основные методы и способы обеспечения электромагнитной совместимости систем управления объектов электроэнергетических систем, актуальные задачи и проблемы электромагнитной совместимости, современные аналитические методы и модели инженерного анализа электромагнитной совместимости
	Уметь: разрабатывать техническую документацию при решении задач электромагнитной совместимости
	Владеть: методами расчета уровней электромагнитных помех
- способность использовать	Знать: источники электромагнитных помех на электрических станциях и

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)	подстанциях; каналы распространения электромагнитных помех и способы их ослабления; принципы измерений помех
	Уметь: применять математические методы и программы компьютерного моделирования при решении практических задач электромагнитной совместимости
	Владеть: методами математического моделирования, теоретического исследования электромагнитной совместимости в электроэнергетике
способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3);	Знать: методы и средства реализации электромагнитной совместимости систем объектов электроэнергетических систем, обеспечивающие безопасность и надежность работы электроэнергетических объектов
	Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению электромагнитной совместимости на электроэнергетических объектах
	Владеть: методами составления моделей для расчета и анализа электромагнитной совместимости электроэнергетических объектов
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4);	Знать: содержание основных нормативно-правовых документов в области в области электромагнитной совместимости применительно к своей профессиональной деятельности; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области электроэнергетики в периодических изданиях; источники патентной информации
	Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой в сфере электромагнитной совместимости; работать с современными базами данных
	Владеть: навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники; навыками поиска патентов на сайте ФИПС по основным рубрикам

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Проблемы электромагнитной совместимости систем управления объектов электроэнергетики	<p>1.1. Предмет и задачи курса. Нормативные документы и рекомендации.</p> <p>1.2. Источники электромагнитных помех на электрических станциях и подстанциях. Электромагнитная обстановка.</p> <p>1.3. Коммутационные процессы в цепях высокого напряжения. Электрические и магнитные поля промышленной частоты, создаваемые силовым оборудованием станций и подстанций. Радиочастотные поля. Разряды статического электричества. Переходные процессы при ударах молнии.</p> <p>1.4. Виды и характеристики помех. Каналы распространения электромагнитных помех и способы их ослабления. Моделирование механизмов связи: связь через общее полное сопротивление; магнитная связь, емкостная связь; связь излучением.</p> <p>1.5. Принципы измерений помех. Измерения помех, излучаемых компонентами оборудования, воздушными линиями электропередачи и шинами подстанций.</p> <p>1.6. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики. Классификация электромагнитной обстановки. Уровни помех на объектах электроэнергетики. Методика комплексного определения электромагнитной обстановки на электрических станциях и подстанциях.</p> <p>1.7. Исходные данные и состав работ: обследование заземляющего устройства, системы молниезащиты. Мониторинг кондуктивных помех, электрических и магнитных полей.</p> <p>1.8. Помехи в кабелях при воздействии электромагнитного поля. Методические основы расчета. Подвесные, подземные кабели. Влияние электромагнитного поля, проникающего через экраны кабелей.</p>
2. Методы и средства ослабления уровня	2.1. Применение экранов для ослабления электромагнитного влияния на электронные приборы и системы. Эквивалентная глубина проникновения

Раздел, модуль	Подраздел, тема
электромагнитных помех в системах управления	<p>поля. Многослойные экраны.</p> <p>2.2. Особенности практической реализации методов снижения помех на электрических станциях и подстанциях. Выполнение заземления и прокладка кабелей. Особенности проектирования заземляющих систем КРУЭ.</p> <p>2.3. Экспериментальное определение помехоустойчивости. Устойчивость к электромагнитным помехам на электростанциях и подстанциях. Требования помехоустойчивости и методы испытаний. Условия проведения испытаний.</p> <p>2.4. Мероприятия по снижению помех. Заземление. Порты ввода/вывода, фильтры, устройства защиты от перенапряжений.</p> <p>2.5. Зонная концепция ослабления электромагнитных помех в электронных устройствах и системах, установленных в зданиях. Выравнивание потенциалов внутренних систем заземления зданий. Мероприятия по ограничению помех. Помехи в узлах нагрузки в системах электроснабжения. Источники гармонических составляющих в напряжении.</p>
3. Стандартизация в области электромагнитной совместимости	<p>3.1. ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей. Влияние гармоник на системы электроснабжения: устройства релейной защиты, устройства измерения мощности и энергии и др. Показатели качества электроэнергии.</p> <p>3.2. Нормативно-техническая документация в области электромагнитной совместимости, относящиеся к общим вопросам, к условиям эксплуатации ТС, методам измерений в области ЭМС, методам испытаний, по установке оборудования в условиях эксплуатации и подавления помех.</p>

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.01.02 Электромагнитная совместимость электротехнических систем
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – научить разрабатывать электротехнические устройства и системы, работоспособные в условиях сильных электромагнитных и кондуктивных помех.

Задачи:

1. Сформировать представления об основных законах электромагнитного поля, применяемых в электротехнических системах, влияющих на работоспособность последних.

2. Сформировать навыки применения методов анализа режимов работы современных электротехнических систем работающих в условиях сильных электромагнитных помех.

3. Сформировать общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится Блоку1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): дисциплины Блока 1 направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)	Знать: основы теории электромагнитного поля, законы его распространения.
	Уметь: математически описывать процессы передачи электромагнитных волн от типовых источников к потенциальным приемникам.
	Владеть: методами математического моделирования в области электродинамики.
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной	Знать: методы анализа электромагнитных полей в анизотропных средах
	Уметь: решать задачи исследования передачи энергии численными методами
	Владеть: навыками использования измерительных приборов для исследования электромагнитных излучений и наводок

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
деятельности (ОПК-4)	
- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3)	Знать : потенциальные источники опасности на типовых объектах профессиональной деятельности и методы защиты.
	Уметь: предвидеть возможные аварийные и другие нештатные ситуации, принимать решения по их нормализации.
	Владеть: навыкам организации и выполнения мероприятий по обеспечению безопасности персонала.
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4)	Знать: основы патентных исследований.
	Уметь: готовить материалы по регистрации прав на интеллектуальную собственность
	Владеть: навыками сбора, обработки и использования патентной информации с использованием вычислительной техники.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Электромагнитная совместимость электротехнических систем	Общие вопросы электромагнитной совместимости
	Симметрирование напряжении с помощью конденсаторной батареи
	Источники электромагнитных помех
	Механизмы появления помех и мероприятия по их снижению
	Модель влияния воздействующих помех
	Пассивные помехоподавляющие и защитные компоненты
	Аппаратура для испытания на помехоустойчивость элементов электротехнических систем
	Электромагнитная обстановка в электромеханических системах. Экологическое и техногенное влияние полей.
	Концепция испытания на устойчивость элементов систем при воздействии помех
	Снижение генерации высших гармоник

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.02.01 Автоматизация систем электроснабжения
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – обучение студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам анализа и расчета устройств автоматики нормальных режимов электроэнергетических систем.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с принципами функционирования современных систем автоматики управления нормальными режимами, том числе автоматики включения синхронных машин на параллельную работу, автоматического регулирования возбуждения, автоматического регулирования частоты и активной мощности в энергосистемах.

2. Научить выбирать рациональную структуру и оптимальные параметры настройки устройств автоматики с учетом режимов функционирования электроэнергетических объектов и систем.

3. Сформировать профессиональные компетенции.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится Блоку1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – дисциплины Блока 1 направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», «Диагностика электрооборудования», «Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знать: принципы функционирования и основы схемотехники современных систем автоматики управления нормальными режимами электроэнергетического оборудования и электроэнергетической системы
	Уметь: обосновано и рационально выбирать структуру и оптимальные настройки систем автоматики с учетом режимов функционирования электроэнергетических систем
	Владеть: методами расчета параметров автоматики нормальных режимов
способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности	Знать: методы расчета коэффициентов передачи автоматических регуляторов возбуждения пропорционального и сильного действия, параметров автоматики включения синхронных генераторов на

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3);	параллельную работу
	Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению устойчивости работы автоматических регуляторов возбуждения
	Владеть: методами составления моделей для расчета и анализа автоматики электроэнергетических объектов
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4);	Знать: содержание основных нормативно-правовых документов в области электроэнергетики и электротехники; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области электроэнергетики и электротехники в периодических изданиях; источники патентной информации
	Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой в сфере электроэнергетики и электротехники; работать с современными базами данных
	Владеть: навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники; навыками поиска патентов на сайте ФИПС по основным рубрикам
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	Знать: нормативно-технические документы в области автоматики нормальных режимов; требования к электроэнергетическим и электротехническим системам в области обеспечения устойчивости функционирования с помощью систем автоматики
	Уметь: рассчитывать параметры схем замещения электрических сетей, производить расчеты функциональных узлов систем автоматики нормальных режимов
	Владеть: навыками расчета статических характеристик нагрузки и генерирующей части энергосистемы по частоте

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу	1.1. Общая характеристика способов автоматического включения 1.2. Автоматическое включение по способу самосинхронизации 1.3. Точная автоматическая синхронизация 1.4. Автоматические синхронизаторы 1.5. Микропроцессорные автоматические синхронизаторы
2. Автоматическое регулирование возбуждения, напряжения и реактивной мощности	2.1. Основные задачи автоматического регулирования напряжения и реактивной мощности 2.2. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов 2.3. Возбудители синхронных генераторов 2.4. Автоматические регуляторы синхронных генераторов с тиристорным возбуждением 2.5. Микропроцессорный автоматический регулятор возбуждения
3. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности в энергосистемах	3.1. Назначение автоматического управления электростанциями 3.2. Автоматические устройства группового управления частотой и мощностью 3.3. Микропроцессорная автоматизированная система управления гидроэлектростанциями 3.4. Микропроцессорная автоматизированная система управления тепловыми электростанциями 3.5. Микропроцессорная автоматизированная система управления частотой и активной мощностью электроэнергетических систем
4. Основные задачи противоаварийной автоматики электроэнергетических систем	4.1. Режимы работы электроэнергетических систем 4.2. Характеристика возмущающих и противоаварийных управляющих воздействий 4.3. Основные функции, назначение и виды противоаварийной автоматики

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.02.02 Системный анализ и принятие решений по повышению надежности
систем электроснабжения

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – сформировать знания об основных положениях теории систем и системного анализа, изучение которых позволит проводить системный анализ возникшей проблемы с целью выработки рекомендаций по ее устранению или снижению влияния.

Задачи:

1. Дать информацию о теоретических основах анализа надежности электроэнергетических систем;
2. Научить синтезу электроэнергетических систем и сетей по заданному уровню надежности;
3. Научить студентов обосновывать и выбирать рациональные решения при планировании, проектировании и сооружении систем электроснабжения.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится Блоку1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Электромагнитная совместимость систем управления объектов электроэнергетики», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения 1», «Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знать: методы построения моделей систем электроснабжения для оценки показателей надежности
	Уметь: применять математические методы, для решения практических задач оценки надежности систем электроснабжения
	Владеть: методами математического моделирования, анализа и оптимизации режимов электроэнергетических установок
- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты	Знать: требования ГОСТ по оформлению научно-технических отчетов и рефератов; принципы научного реферирования и составления научного образа
	Уметь: осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; разрабатывать и внедрять

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
научных исследований (ПК-1)	мероприятия для достижения заданного уровня надежности схем электроснабжения
	Владеть: средствами компьютерной техники и информационных технологий при оформлении результатов исследования и навыками публичного выступления и обсуждения результатов научных исследований.
- способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2)	Знать: назначение проектируемых объектов.
	Уметь: проводить исследования свойств систем электроснабжения сточки зрения надежности
	Владеть: навыками работы с современной научно-исследовательской аппаратурой
- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3)	Знать: методы расчета запаса по динамической и статической устойчивости, обеспечивающие безопасность и надежность работы электроэнергетических объектов
	Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению устойчивости работы электроэнергетических объектов; классифицировать конкретные проблемы, возникающие при системном анализе
	Владеть: методами составления моделей для расчета и анализа надежности электроэнергетических объектов
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4)	Знать: содержание основных нормативно-правовых документов в области электроэнергетики и электротехники; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области электроэнергетики и электротехники в периодических изданиях; источники патентной информации; основные требования и перечень документов, необходимых при подготовке и отправке заявки на патент;
	Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой в сфере электроэнергетики и электротехники; работать с современными базами данных;
	Владеть: навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники; навыками поиска патентов на сайте ФИПС по основным рубрикам; навыками составления пакета документов, необходимых для патентования или регистрации программ ЭВМ, баз данных, в том числе, на иностранном языке.
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	Знать: графическое отображение объектов, электрооборудования, схем и систем, требования к электроэнергетическим и электротехническим системам; программные комплексы по расчету потерь электроэнергии, основные мероприятия по оптимизации проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;
	Уметь: рассчитывать параметры схем замещения электрических сетей; принимать проектные решения в области электрических сетей, разрабатывать мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электроэнергетических системах;
	Владеть: навыками выбора мероприятий по снижению потерь энергии в сети; навыками анализа и экспертизы проектно-конструкторской документации

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Количественная оценка показателей надежности	Основные понятия и определения
	Показатели надежности элементов
	Законы распределения, используемые в теории надежности
	Показатели надежности восстанавливаемых элементов
Раздел 2. Структурная надежность схем	Структурные схемы расчета надежности систем
	Последовательное и параллельное соединение элементов

Раздел, модуль	Подраздел, тема
электрооборудования	Надежность систем при постоянном раздельном резервировании Определение минимального числа резервных элементов
Раздел 3. Методы расчета показателей надежности восстанавливаемых элементов	Потоки отказов и восстановлений Марковские случайные процессы Расчет показателей надежности восстанавливаемых элементов Методы определения надежности
Раздел 4. Общие принципы системного анализа	Основные понятия и определения Классификация систем
Раздел 5. Этапы проведения системного анализа	Постановка задач системного анализа. Сбор данных о функционировании системы. Построение моделей системы. Проверка адекватности моделей. Исследование ресурсных возможностей. Определение целей системного анализа Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Методы коллективной генерации идей (разработка сценариев, морфологические методы, деловые игры, методы экспертного анализа, метод «Дельфи», методы типа дерева целей. Реализация выбора и принятия решения. Внедрение результатов анализа.
Раздел 6. Экспериментальные исследования	Характеристика эксперимента Классификация экспериментальных исследований. Характеристика статистической информации
Раздел 7. Применение теории надежности к решению эксплуатационных задач	Классификация причин отказов электрооборудования. Выбор электрооборудования по техническим характеристикам. Методы определения надежности. Методы испытаний и методы наблюдений

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б.1.В.ДВ.03.01 Расчетно-экспериментальные исследования динамики систем
электроснабжения

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – обучение студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам планирования и проведения электротехнических экспериментов, выбора необходимого высоковольтного испытательного оборудования, средств измерения, выбора методов обработки экспериментальной информации

Задачи:

1. Ознакомить студентов с типовыми структурами экспериментальных электротехнических комплексов, установок высокого испытательного напряжения, генераторов высокого импульсного напряжения и больших импульсных токов, ударных генераторов
2. Научить применять методы обработки экспериментальной информации; обосновывать и выбирать высоковольтное испытательное оборудование и средства измерения высоких импульсных напряжений и токов, рассчитывать основные параметры испытательных режимов.
3. Сформировать профессиональные компетенции.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится Блоку1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Электромагнитная совместимость систем управления объектов электроэнергетики», «Имитационное моделирование в электроэнергетике и электротехнике», «Диагностика электрооборудования».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1)	Знать: назначение, состав, конструкцию, принцип работы высоковольтных испытательных установок, методы организации и проведения испытаний
	Уметь: выбирать объект исследования, схему проведения испытаний, необходимые средства высоковольтных измерений
	Владеть: навыками планирования экспериментов, обработки экспериментальных данных
- способность применять современные методы	Знать: основные понятия методов математического моделирования для анализа сигналов измерительного тракта экспериментального

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)	электротехнического комплекса
	Уметь: разрабатывать программы испытаний и оформлять результаты испытаний в виде протокола испытаний
	Владеть: методами расчета испытательных режимов при подготовке испытаний электротехнического оборудования
- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);	Знать: типовые средства проведения высоковольтных и силовых испытаний электроэнергетического оборудования; требования ГОСТ по оформлению научно-технических отчетов и рефератов; современные методы извлечения идей и фактов из печатных материалов
	Уметь: пользоваться методами анализа сигналов измерительного тракта испытательного электротехнического комплекса; осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования
	Владеть: навыками составления научно-технических отчетов, докладов; средствами компьютерной техники и информационных технологий при оформлении результатов исследования; навыками публичного выступления и обсуждения результатов научных исследований
- способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2);	Знать: назначение средств высоковольтных и силовых испытаний, средств измерений на высоком напряжении, методы проведения испытаний электроэнергетического оборудования
	Уметь: проводить экспериментальные исследования режимов электроэнергетической системы
	Владеть: навыками работы с современными компьютерными программами при обработке экспериментальной информации
способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3);	Знать: методы обеспечения электромагнитной совместимости сетевых испытательных стендов с питающей энергосистемой
	Уметь: разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасного проведения экспериментальных исследований электротехнического оборудования
	Владеть: современными методами регистрации аварийных процессов в электроэнергетической системе
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4);	Знать: содержание основных нормативно-правовых документов в области электроэнергетики и электротехники; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области электроэнергетики и электротехники в периодических изданиях; источники патентной информации
	Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой в сфере электроэнергетики и электротехники; работать с современными базами данных
	Владеть: навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники; навыками поиска патентов на сайте ФИПС по основным рубрикам

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Испытательные электротехнические центры	1.1. Особенности электротехнических испытаний 1.2. Принципы и практика испытаний 1.3. Современное состояние испытательной базы 1.4. Типовые структуры испытательных центров 1.5. Планирование эксперимента 1.6. Общие принципы организации и проведения испытаний
2. Типовые средства высоковольтных и силовых испытаний	2.1. Испытательные установки высокого переменного напряжения промышленной частоты 2.2. Испытательные установки высокого постоянного напряжения

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	2.3. Генераторы импульсных испытательных напряжений 2.4. Ударные генераторы 2.5. Генераторы импульсных токов
3. Нестандартные средства измерений на высоком напряжении	3.1. Измерение высокого постоянного напряжения 3.2. Измерение высокого переменного и импульсного напряжений 3.3. Измерение максимальных значений напряжения шаровыми разрядниками 3.4. Измерение больших импульсных токов 3.5. Расчет емкостного делителя напряжений 3.6. Оценка влияния измерительного кабеля на погрешность высоковольтных импульсных измерений
4. Преобразование сигналов в измерительном тракте	4.1. Основные виды сигналов 4.2. Способы представления сигналов 4.3. Энергия и мощность сигналов 4.4. Анализ сигналов измерительного тракта на основе преобразования Фурье 4.5. Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов 4.6. Выделение сигнала из помех
5. Примеры испытательных стендов	5.1. Сетевой стенд для натурных испытаний оборудования электропередач и вставок постоянного тока (МИС г. Тольятти) 5.2. Баланс мощностей на шинах сетевого стенда 5.3. Электромагнитная совместимость сетевого стенда и электроэнергетической системы с помощью фильтро-компенсирующего устройства 5.4. Коммутационно-измерительный комплекс для натурных и эксплуатационных испытаний управляемых шунтирующих реакторов 5.5. Расчет перенапряжений при отключении управляемого шунтирующего реактора 5.6. Синтетические схемы испытаний высоковольтных выключателей 5.7. Стенд электродинамических испытаний силовых трансформаторов
6. Экспериментальные исследования режимов электроэнергетической системы	6.1. Экспериментальное определение статических характеристик нагрузки электроэнергетической системы 6.2. Методы экспериментального определения коэффициента крутизны статической характеристики энергосистемы по частоте 6.3. Методика экспериментального определения предела передаваемой мощности 6.4. Методика экспериментального определения синхронной динамической устойчивости 6.5. Методы регистрации аварийных процессов

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.03.02 Коммерческий учет электроэнергии
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – приобретение студентами теоретических и практических знаний по вопросам автоматизации учёта, управления и контроля электропотребления на промышленных предприятиях и энергообъектах в условиях рынка электроэнергии.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с основными направлениями по организации учёта электроэнергии;
2. Ознакомить студентов с современными системами оперативного и диспетчерского управления электрической частью;
3. Научить студентов принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе микропроцессорных и телекоммуникационных средств АСУ-Электро.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится Блоку1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Энергосбережение и энергосберегающие технологии», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения», «Электромагнитная совместимость систем управления объектов электроэнергетики».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1)	Знать: назначение, состав, конструкции, принцип работы АИИС КУЭ
	Уметь: выбирать объект исследования, схему и необходимые программные средства для проведения эксперимента, самостоятельно выполнять исследование и анализ
	Владеть: навыками работы с современным программным обеспечением средств АИИС КУЭ, навыками планирования экспериментов, обработки полученных экспериментальных данных
- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)	Знать: основные понятия методов математического моделирования, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике. Знать основные способы и средства получения, хранения и обработки информации, актуальные задачи и проблемы электроэнергетики и электротехники, современные аналитические методы и модели комплексного инженерного анализа
	Уметь: разрабатывать техническую документацию при решении определенных задач профессиональной деятельности

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	Владеть: методами обработки информации, необходимыми для решения практических задач
- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)	Знать: основы в области проектирования электроэнергетических объектов; требования ГОСТ по оформлению научно-технических отчетов и рефератов; современные методы извлечения идей и фактов из печатных материалов
	Уметь: пользоваться методами исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ; осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; интерпретировать и представлять результаты научных исследований
	Владеть: навыками составления научно-технических отчетов, докладов; средствами компьютерной техники и информационных технологий при оформлении результатов исследования; навыками публичного выступления и обсуждения результатов научных исследований
- способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2)	Знать: назначение, состав, конструкции, принцип работы, технологии изготовления автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ)
	Уметь: проводить исследования свойств готовых систем; выбирать состав и структуру коммерческого учёта электроэнергии промышленного предприятия или учреждения
	Владеть: навыками работы с современной научно-исследовательской аппаратурой
- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3)	Знать: методы расчета запаса по динамической и статической устойчивости, обеспечивающие безопасность и надежность работы электроэнергетических объектов
	Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению устойчивости работы электроэнергетических объектов
	Владеть: методами составления моделей для расчета и анализа надежности электроэнергетических объектов
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4)	Знать: содержание основных нормативно-правовых документов в области электроэнергетики и электротехники; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области электроэнергетики и электротехники в периодических изданиях
	Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой в сфере электроэнергетики и электротехники; работать с современными базами данных
	Владеть: навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники; навыками поиска патентов на сайте ФИПС по основным рубрикам; навыками составления пакета документов, необходимых для патентования или регистрации программ ЭВМ, баз данных, в том числе, на иностранном языке

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
РАЗДЕЛ 1 Автоматизация учета электроэнергии и энергоносителей на предприятии	Предмет и задачи курса. Коммерческий и технический учёт электроэнергии. Точки и зоны учёта. Абонент и субабонент. Учёт выработанной и потреблённой электроэнергии. Поколения автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ). Виды АСУ-Электро и АСУ-Энерго.
	Автоматизация учета электроэнергии в рыночных условиях. Функции и задачи уровней АИИС КУЭ. Требования к АИИС КУЭ субъекта рынка. Структурные схемы аппаратной части АИИС КУЭ. Основные функции

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	<p>и задачи различных уровней АИИС. Состав оборудования уровней АИИС. Системы учёта электроэнергии в секторе ЖКХ.</p> <p>Аппаратура измерительно-информационного комплекса (ИИК) АИИС. Поколения счетчиков. Схемы включения счётчиков. Иерархия измерений (учёта) электроэнергии. Интерфейсы измерительных каналов и каналов связи. Резервирование каналов связи для участников рынка. Беспроводные и спутниковые каналы связи АИИС КУЭ.</p> <p>Уровень ИВКЭ - устройства сбора и передачи данных (УСПД). Функции и задачи среднего уровня АИИС. Сервисное и коммуникационное оборудование АИИС КУЭ. Метрологическое и нормативное обеспечение учёта. Применение микропроцессорных средств. Состав и структур беспроводной АИИС.</p> <p>Уровень ИВК – функции и задачи. Организация коммерческого учёта в энергетических системах, объединениях и компаниях. Распределённая обработка данных. Уровни протоколов обмена данными в соответствии с моделью OSI. Инструментальное обеспечение распределённой АИИС КУЭ.</p> <p>Архитектура программного обеспечения АИИС КУЭ. Функции и задачи ПО. Клиент-серверная архитектура. Операционная система и СУБД. Обеспечение системы единого времени. Ведение календаря. Административно-диспетчерская система (АДС). Подготовка данных для рынка электроэнергии (формат НП «АТС»).</p>
<p>РАЗДЕЛ 2 Автоматизация работы рынков электроэнергии и мощности</p>	<p>Модель управления электроэнергетикой в России и мире. Реформирование отрасли в РФ. Оптовый и розничный рынки электроэнергии (ФОРЭМ. ОРЭ). Инфраструктура рынка (АТС, генерирующие компании и др.). Субъекты рынка электроэнергии. Законодательная база учетного бизнеса.</p> <p>Инфраструктура и состав оптового рынка электроэнергии (ОРЭ). Структура информационных связей между участниками рынка. Особенности автоматизации рыночных механизмов. Компьютерные торги электроэнергией. Спотовый и балансирующие рынки. Механизмы формирования цены.</p> <p>Новая модель рынка электроэнергии и мощности (НОРЭМ). Иерархия управления в новых рыночных условиях. Розничный рынок и его субъекты. Гарантирующий поставщик. Рынок мощностей. Рынок капиталов. НП «Совет рынков». Интегрированная АСУ учёта электроэнергии субъектов, работающих в рамках НОРЭМ.</p> <p>Поддержка полного жизненного цикла АИИС КУЭ субъекта рынка электроэнергии. Установка, тестирование, отладка и сопровождение АС коммерческого учёта субъектов ОРЭ. Вопросы технической эксплуатации АИИС КУЭ субъектов ОРЭ.</p> <p>Экономическая эффективность внедрения АС электрической части энергетического объекта, промышленного предприятия и учреждения. Особенности организации и технической поддержки АСУ-Электро и АИИС КУЭ субъектов рынка электроэнергии.</p>

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
ФТД.В.01 Энергосбережение в промышленности
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель - формирование и закрепление у студентов знаний и практических навыков в области энергосбережения, направленных на решение практических задач по повышению эффективности использования энергетических ресурсов в промышленности.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с законами, постановлениями Правительства и указами Президента, а также со стандартами, ГОСТом и нормативными документами в области энергосбережения;
2. Привить студентам навыки и умения применять методы расчета и моделирования систем для анализа и определения эффективных режимов работы потребителей энергоресурсов;
3. Сформировать у студентов навыки работы с технической документацией по освоению нового оборудования, приборов и систем электропривода.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к ФТД «Факультативы» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Энергосбережение и энергосберегающие технологии», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)	Знать: методы планирования, исследования и расчета эффективности внедрения прогрессивных средств и устройств, обеспечивающих энергосбережение; приборы контроля и учета, а также системы регулирования расхода холодной и горячей воды.
	Уметь: планировать и ставить задачи исследования; применять методики расчета эффективности внедрения устройств и систем электропривода, обеспечивающих энергосбережение; применять современные компьютерные технологии при решении задач исследования различных типов систем и преобразователей; работать с приборами и оборудованием.
	Владеть: способностью представлять результаты научных исследований по разработке программ энергосбережения с использованием современных компьютерных технологий; оценки экономической их эффективности; внедрения новых устройств и систем, обеспечивающих энергосбережение

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно- конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	Знать: нормы и стандарты технических документов, связанных с объектами экспертизы, используемых средств измерений и испытаний приборов, систем контроля и регулирования
	Уметь: определять соответствие объектов экспертизы с требованиями промышленной безопасности путем проведения анализа материалов, предоставленных на экспертизу и фактического состояния технических устройств
	Владеть: терминологией и необходимыми знаниями для чтения технической документации; навыками оценки влияния качественных факторов на технические характеристики приборов, систем контроля и регулирования

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Энергосбережение в промышленности	1. Законы и постановления Правительства в области энергосбережения. Эффективные способы энергосбережения. Области использования методов энергосбережения. Основные направления энергосбережения.
	2. Исследование электропотребления в режимах пуска и торможения подъемно-транспортных механизмов при переходе на асинхронный электропривод с частотным управлением.
	3. Энергосбережение при работе мощных компрессоров и вентиляторов в машиностроении и металлургии. Модернизация систем электропривода. Способы и устройства Компенсация реактивной
	4. Моделирование и оптимизация режимов энергопотребления в процессе прокатки стальных профилей. Снижение электропотребления холостого хода путем ослабления магнитного поля двигателя.
	5. Управление режимом работы дуговых сталеплавильных печей при использовании вентильного двигателя и микроконтроллера.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
ФТД.В.02 Энергосбережение в бюджетной сфере и жилищно-коммунальном
хозяйстве

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель - формирование и закрепление у студентов знаний и практических навыков в области энергосбережения, направленных на решение практических задач по повышению эффективности использования энергетических ресурсов в бюджетной сфере и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с законами, постановлениями Правительства и указами Президента, а также со стандартами, ГОСТом и нормативными документами в области энергосбережения;
2. Привить студентам навыки и умения применять методы расчета и моделирования систем, определять эффективные режимы работы потребителей энергоресурсов;
3. Сформировать у студентов навыки работы с технической документацией по освоению нового электрооборудования и систем.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к ФТД «Факультативы» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Энергосбережение и энергосберегающие технологии», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)	Знать: методы планирования, исследования и расчета эффективности внедрения прогрессивных средств и устройств, обеспечивающих энергосбережение; приборы контроля и учета, а также системы регулирования расхода холодной и горячей воды.
	Уметь: планировать и ставить задачи исследования; применять методики расчета эффективности внедрения устройств и систем электропривода, обеспечивающих энергосбережение; применять современные компьютерные технологии при решении задач исследования различных типов систем и преобразователей; работать с приборами и оборудованием.
	Владеть: способностью представлять результаты научных исследований по разработке программ энергосбережения с использованием современных компьютерных технологий; оценки экономической их

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	эффективности; внедрения новых устройств и систем, обеспечивающих энергосбережение
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно- конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	Знать: нормы и стандарты технических документов, связанных с объектами экспертизы, используемых средств измерений и испытаний приборов, систем контроля и регулирования
	Уметь: определять соответствие объектов экспертизы с требованиями промышленной безопасности путем проведения анализа материалов, предоставленных на экспертизу и фактического состояния технических устройств
	Владеть: терминологией и необходимыми знаниями для чтения технической документации; навыками оценки влияния качественных факторов на технические характеристики приборов, систем контроля и регулирования

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Энергосбережение в бюджетной сфере и ЖКХ	1. Актуальность энергосбережения. Законодательно-правовая база энергосбережения в РФ. Эффективные способы энергосбережения. Основные направления энергосбережения. Приборы и системы контроля учета потребления энергии.
	2. Энергосберегающие источники и их характеристики. Регуляторы напряжения. Автоматическое поддержание заданного уровня освещенности служебных и офисных помещений при использовании тиристорных регуляторов напряжения люминесцентных ламп.
	3. Энергосберегающие технологии теплоснабжения и водоснабжения. Применение автоматических сенсорных смесителей, модернизация привода насосов при использовании электропривода с частотным управлением.
	4. Мероприятия и технологии энергосбережения при эксплуатации лифтов. Внедрение прогрессивного электрооборудования лифтов, обеспечивающего повышение энергетических показателей и снижении динамических перегрузок.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.