

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», «Внутривзаводское 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 внутривзаводской системы электроснабжения на основе решения практических задач

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 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 4 Экономический	4.1. Электромагнитная и технологическая составляющие ущерба.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
ущерб от снижения качества электроэнергии.	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 Блоку 1 «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 функционирования систем электроснабжения
- способность планировать и	Знать: принципы планирования научных исследований

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)	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. Паспорт проекта.
Планирование проекта,	Планирование проекта.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>построение графика, выбор критического пути, формирование резервов времени. Коммуникации – способы, методы</p>	<p>Определение сроков проекта и длительности работ. Определение резервов времени. Подстраховка. Ранний/поздний старт проекта. Определение критического пути. Теоретические аспекты моделирования при создании проектов.</p>
<p>Мониторинг, анализ, корректирующие действия, закрытие проекта</p>	<p>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.</p>

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), соотнесенные 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 Блоку 1 «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) - «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выполнение 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 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 прогнозировать свойства и характеристики элементов электроэнергетических и электротехнических систем

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	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
- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)	Знать: основные понятия методов математического и имитационного моделирования, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике
	Уметь: разрабатывать техническую документацию при решении определенных задач профессиональной деятельности
	Владеть: методами расчета режимов системы электроснабжения на основе решения практических задач и результатов моделирования
- 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, основные принципы работы систем имитационного компьютерного моделирования
	Уметь: проводить исследования свойств готовых систем в среде SimPowerSystems
	Владеть: навыками работы с современными программами имитационного компьютерного моделирования
- 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 и электротехнических систем
	Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению устойчивости работы электроэнергетических и электротехнических систем
	Владеть: методами составления моделей для расчета и анализа надежности электроэнергетических и электротехнических систем
- 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, электротехники и компьютерного моделирования 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 и баз данных

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
----------------	-----------------

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 к Блоку 1 «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.

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 электроснабжения предприятий
- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы,	Знать: основы в области проектирования систем электроснабжения; требования СПДС, ЕСКД и ГОСТ при проектировании систем электроснабжения
	Уметь: пользоваться методами проектирования систем

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)	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 внутриводового распределения электроэнергии. Компоновки и схемы ГПП и ГПВ. Выбор оптимального размещения ГПП и РП на территории предприятия.
Режимы реактивной мощности в системах электроснабжения.	Проблемы снижения реактивной мощности в СЭС. Технические и экономические характеристики источников реактивной мощности. 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.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	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 Альтернативная энергетика в современном мире
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование у студентов знаний в области состояния и перспектив развития, имеющегося мирового и отечественного опыта освоения альтернативных источников электроэнергии.

Задачи:

1. Изучение основных возобновляемых энергоресурсов.
2. Изучение работы альтернативных электростанций.
3. Изучение основных принципов использования, конструкций и режимов работы соответствующих энергоустановок.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения 1».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - выполнение 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 использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знать: основные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности
	Уметь: применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития альтернативной энергетики
	Владеть: методами анализа, синтеза и критического резюмирования информации
- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3)	Знать принципы принятия управленческих решений
	Уметь: проявлять разумную инициативу, личную ответственность
	Владеть: навыками убеждения в полемике

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1 Энергетические природные ресурсы альтернативной энергетики	Гидроэлектростанции (нетрадиционные); термоядерная, водородная энергетика; гелио-, ветро- биоэлектростанции; геотермальные электростанции;
Раздел 2 Техногенные угрозы природе и человеку от топливно-энергетического комплекса	Техногенные угрозы природе и человеку от топливно-энергетического комплекса. Тенденции развития альтернативной энергетики.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.03 Автоматизация в энергосбережении
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – сформировать у студентов знания о теоретических и прикладных аспектах построения комплексных информационно-аналитических систем в сфере энергосбережения в различных отраслях экономики.

Задачи:

1. Изучить структурное построение, функции и задачи информационно-аналитических систем в сфере энергосбережения;
2. Освоить методы практической реализации информационно-аналитических систем в сфере энергосбережения в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве;
3. Получить представление о различных аспектах системного управления энергосбережением на промышленных предприятиях, включая решение задач планирования, организации, учета, контроля, анализа и регулирования процессов энергосбережения.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения», «Современные технологии проектирования в электроэнергетике и электротехнике».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины - «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 структурного построения и архитектуру современных информационных систем в области повышения энергоэффективности; основные принципы коммерциализации энергосервиса
	Уметь: определять потенциал энергосбережения объекта; выбирать необходимые методы и инструменты для анализа и управления отдельными показателями энергосбережения; разрабатывать и осуществлять тактические и оперативные планы по экономии энергоресурсов
	Владеть: навыками практической работы с информационно-аналитическими системами в сфере энергетического менеджмента; практическими методами определения энергоэффективности объекта на основе поступающей от информационно-аналитической системы информации

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)	<p>Знать: историю развития информационных технологий; современные представления об основных технологиях и автоматизируемых процессах; теоретические основы автоматизации энергоменеджмента; особенности построения автоматизированных систем в сфере энергосбережения</p> <p>Уметь: обобщать и систематизировать современные информационные технологии; идентифицировать и классифицировать функции информационно-аналитических систем в сфере энергосбережения</p> <p>Владеть: современными технологиями коммерческого учета и анализа эффективности потребления энергоресурсов; различными методами группировки отчетной информации</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>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</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</p>
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	<p>Знать: нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности; базовые проекты электроэнергетических и электротехнических систем; графическое отображение 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</p> <p>Уметь: рассчитывать параметры схем замещения электрических сетей; работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; производить расчеты потерь энергии в структуре электроэнергетических систем; принимать проектные решения в области электрических сетей, разрабатывать мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электроэнергетических системах</p> <p>Владеть: навыками проектирования и эксплуатации электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; навыками выбора мероприятий по снижению потерь энергии в сети; навыками анализа и экспертизы проектно-конструкторской документации</p>

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение	Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения. Обзор вопросов, тем и разделов курса.
Раздел 1 Основы автоматизации в области энергетического менеджмента	<p>1.1. Основные понятия теории автоматизации, информатики и информационных технологий.</p> <p>1.2. История развития автоматизированных измерительных и информационно-аналитических систем.</p> <p>1.3. Основные виды современных автоматизированных информационно-аналитических систем.</p> <p>1.4. Специфика автоматизации процессов энергосбережения.</p> <p>1.5. Классификация задач энергетического сервиса и энергетического менеджмента.</p> <p>1.6. Современные производители комплексных информационно-аналитических систем управления энергосбережением.</p>
Раздел 2	2.1. Структура современных информационно-аналитических систем в

Структура и функции современных информационных систем в области энергоменеджмента	области энергетического менеджмента. 2.2. Функциональные особенности и назначение подсистем ИАС-Э при решении задач энергоменеджмента и энергосервиса.
Раздел 3 Функционирование комплексных информационных систем в условиях реальных объектов энергосервиса и энергоменеджмента	3.1. Взаимодействие подсистем ИАС-Э при решении задач управления энергоэффективностью, энергосервиса и энергоменеджмента. 3.2. Управление энергосбережением на промышленных предприятиях. 3.3. Использование информационно-аналитических систем управления энергосбережением в сфере ЖКХ. 3.4. Многоуровневая архитектура информационно-аналитических систем энергосервиса и энергоменеджмента. 3.5. Основные типы отчетной и аналитической информации, используемые при работе комплексных информационно-аналитических систем в сфере энергосервиса и энергоменеджмента.
Раздел 4 Инновационное развитие и коммерциализация информационных систем управления энергосбережением	4.1. Концептуальные основы инновационного развития и коммерциализации. 4.2. Применение облачных вычислений при реализации информационно-аналитических систем в области энергосервиса и энергоменеджмента. 4.3. Будущее энергетического сервиса и энергетического менеджмента.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.04 Энергоменеджмент

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – ознакомление студентов с основными видами и способами рационального управления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в промышленных и коммунальных предприятиях, формирование устойчивых знаний по основам энергетической эффективности электрических установок и сетей, получение сведений об опыте энергетического обследования предприятий.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с нормативно-правовой базой проведения энергетических обследований объектов и организации работ по рациональному управлению и сбережению энергоресурсов.
2. Научить правилам и технологиям проведения энергетических обследований предприятий, организаций и учреждений.
3. Дать навыки оценки энергетической эффективности оборудования, технологических установок и производств в области энергосберегающих мероприятий и энергосберегающего оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Теоретические основы электротехники», «Энергосберегающий электропривод и электротехнологии», «Методика проведения энергоаудита предприятий».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Нормирование потребления энергоресурсов», «Автоматизация в энергосбережении», «Энергосбережение в промышленности», «Энергосбережение в бюджетной сфере и жилищно-коммунальном хозяйстве» «Научно-исследовательская работа в семестре».

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: методы и способы формулирования цели и задач исследования.
	Уметь: определять и выявлять приоритеты при решении научных и практических задач.
	Владеть: навыками создания набора критериев оценки проекта.
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной	Знать: современные достижения науки и техники области профессиональной деятельности
	Уметь: применять знания, находящиеся на передовом рубеже науки и техники
	Владеть: методами анализа современных управленческих решений в

деятельности (ОПК-4)	электроэнергетике
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	Знать: нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности в сфере управления энергоресурсами
	Уметь: рассчитывать экономическую эффективность и техническую целесообразность принимаемых проектных решений
	Владеть: методами расчета экспертных оценок предлагаемых технологических решений

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1 Организация энергосбережения	1.1. Термины и определения 1.2. Энергетическое хозяйство промышленно развитых стран. 1.3. Ресурсная обеспеченность мировой энергетики и перспективы ее развития 1.4. Современное состояние энергетики России. 1.5. Стратегическое развитие отечественной энергетики до 2040 года.
Раздел 2 Основы законодательной базы государственной энергосберегающей политики	2.1. Основные понятия и определения 2.2. Законодательство Российской Федерации об энергосбережении 2.3. Стандартизация, сертификация и метрология в области энергосбережения 2.4. Основы государственного управления энергосбережением 2.5. Международное сотрудничество в области энергоснабжения
Раздел 3 Место и роль энергосбережения на предприятии	3.1. Энергоменеджмент на предприятии 3.2. Позиционирование системы энергосбережения на предприятии 3.3. Система энергоменеджмента как компонент системы менеджмента на предприятии 3.4. Архитектура системы управления энергосбережением
Раздел 4 Управление режимами энергообеспечения и энергопотребления	4.1. Формирование энергобалансов и энергоучет 4.2. Управление режимами энергообеспечения и энергопотребления 4.3. Применение методов нормирования 4.4. Автоматизация энергоучета
Раздел 5 Мероприятия по энергосбережению	5.1. Энергетические обследования энергоаудиты 5.2. Экономия энергии в котельных и на ТЭЦ. 5.3. Энергосбережение в системах отопления. 5.4. Энергосбережение в системах вентиляции. 5.5. Энергосбережение на компрессорных станциях и системах разводки и потребления сжатых газов
Раздел 6 Развитие системы энергоменеджмента	6.1. Запуск программы энергоменеджмента. 6.2. Детализация программы действий. 6.3. Внедрение и применение разработанных решений. 6.4. Энергоменеджмент в стандартах .ISO

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.01.01 Системы учета электрической энергии
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – дать представление о современных системах и программах учета электроэнергии, основных принципах построения, внедрения и ведения системы учета энергетических ресурсов.

Задачи:

1. Сформировать представления о формировании тарифной политики предприятия.
2. Сформировать умения проектировать и эксплуатировать приборы и системы учета электрической энергии и использовать компьютерные программы мониторинга систем учета.
3. Сформировать профессиональные (ПК-1, ПК-2) компетенции.

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

Данная дисциплина относится к Блоку 1 «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) – дисциплины 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 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 энергосбережения, осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию отечественного и зарубежного опыта по системам учета электроэнергии
	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 работы систем учета электрической энергии
	Уметь: самостоятельно выполнять исследование и анализ
	Владеть: навыками самостоятельно планировать и проводить исследования

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Требования к учету электрической энергии при её производстве, передачи и распределении	Виды учета электроэнергии. Технологическое присоединение к электрическим сетям Организация расчетного учета электроэнергии Виды учета электрической энергии
Понятие о федеральном оптовом рынке энергии и мощности	Особенности электроэнергии как товара Принципы организации оптового рынка Ценовые и неценовые зоны Рынок электроэнергии Рынок мощности Участники оптового рынка
Основные положения по учету электрической энергии	Основная цель учета электроэнергии Организация учета активной электроэнергии Особенности организации учета электроэнергии Особенности организации эксплуатации средств учета электроэнергии
Методы определения фактических значений потребления электрической энергии и мощности	Расчетные способы Почасовые объемы потребления электрической энергии Группы источников реактивной мощности Способы повышения коэффициента мощности Потери мощности на нагревание проводов
Приборы учета электрической энергии и их эксплуатация	Основные понятия, термины и определения счетчиков Порядок выбора счетчиков электрической энергии Проверка счетчиков электрической энергии Однофазные однотарифные электронные счетчики электрической энергии Однофазные многотарифные электронные счетчики электрической энергии Трехфазные многофункциональные многотарифные счетчики электрической энергии
Принципы функционирования рынка электрической энергии	Системный оператор. Коммерческий оператор Точка поставки. Точка измерения. Группа точек поставки Измерительный канал Интерфейсы системы Автоматизированная информационно-измерительная система
Принципы построения автоматизированных информационно-измерительных систем	Стадии разработки и внедрения АИИС. Архитектура АИИС. Описание процесса деятельности АИИС Технические средства АИИС Программные средства АИИС Технико-экономический анализ внедрения АИИС

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.01.02 Системы учета тепловой энергии
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – дать представление о современных системах и программах учета тепловой энергии, основных принципах построения, внедрения и ведения системы учета энергетических ресурсов.

Задачи:

1. Сформировать представления о формировании тарифной политики предприятия.
2. Сформировать умения проектировать и эксплуатировать приборы и системы учета тепловой энергии и использовать компьютерные программы мониторинга систем учета.
3. Сформировать профессиональные (ПК-1, ПК-2) компетенции.

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

Данная дисциплина относится к Блоку 1 «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) – дисциплины 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 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 энергосбережения, осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию отечественного и зарубежного опыта по системам учета тепловой энергии
	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 работы систем учета тепловой энергии
	Уметь: самостоятельно выполнять исследование и анализ
	Владеть: навыками самостоятельно планировать и проводить исследования

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Общие положения учета тепловой энергии. Требования к учету тепловой энергии при её производстве, передачи и распределении	Цель и задачи учета тепловой энергии.. Основные понятия и определения. Алгоритмы учета тепловой энергии и теплоносителя в системах теплоснабжения.
Общие понятия о приборном учете и требования к приборам. Методическое и приборное обеспечение энергетических обследований. Требования к приборам учета тепловой энергии	Методическое обеспечение энергообследований. Приборное обеспечение энергообследований. Теплотехнические измерительные приборы. Электроизмерительные приборы. Перечень нормативной и технической документации узлов учета тепловой энергии. Требования к метрологическим характеристикам приборов учета. Требования к поверкам приборов учета.
Приборы учета тепловой энергии. Нормативная и техническая документация узла учета тепловой энергии	Виды приборов учета (индивидуальный, коллективный (домовой)). Требования к приборам учета тепловой энергии. Виды и методы измерений величин тепловой энергии приборами учета. Классификация приборов учета тепловой энергии (по функциональному назначению, по методу измерений, по способу отражения результатов измерений, по способу обработки сигнала, по точности измерений).
Учет тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных в водяные и паровые системы теплоснабжения.	Принципиальные схемы размещения точек измерения массы (объема) теплоносителя и его регистрируемых параметров на источнике теплоты для водяных и паровых систем теплоснабжения.
Учет тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными и паровыми системами теплоснабжения	Принципиальная схема размещения точек измерения количества тепловой энергии и ее регистрируемых параметров у потребителя водяных и паровых теплоносителей. Принципиальная схема размещения точек измерения количества тепловой энергии и массы (объема) теплоносителя, а также его регистрируемых параметров в закрытых системах теплопотребления по согласованию с энергоснабжающей организацией. Принципиальная схема размещения точек измерения количества тепловой энергии и массы (объема) теплоносителя, а также его регистрируемых параметров в паровых системах теплоснабжения.
Допуск в эксплуатацию узлов учета тепловой энергии.	Допуск узла учета источника теплоты в эксплуатацию. Допуск узла учета тепловой энергии потребителя в эксплуатацию..
Эксплуатация узлов учета тепловой энергии	Эксплуатация узла учета на источнике теплоты. Эксплуатация узла учета у потребителя теплоты..

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.02.01. 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 Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Энергоменеджмент», «Системы учета электрической энергии», «Системы учета тепловой энергии».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно- конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	энергосбережение
	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) – 6 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.02.02. 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 Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Энергоменеджмент», «Системы учета электрической энергии», «Системы учета тепловой энергии».

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

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

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

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

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.03.01 Методология проведения энергетических обследований
промышленных предприятий

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – получение знаний по основным видам и способам проведения энергетических обследований промышленных предприятий, а так же рационального использования топливно-энергетических ресурсов на промышленных предприятиях различных отраслей народного хозяйства.

Задачи:

1. Объяснить студентам задачи и необходимость проведения энергетических обследований промышленных предприятий.
2. Дать практические навыки и научить студентов основным этапам проведения энергетического обследования промышленных предприятий.
3. Научить студентов составлять программы и методики энергетического обследования промышленных предприятий различных отраслей народного хозяйства.

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

Данная дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

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», «Общая энергетика», «Энергоснабжение в электрохозяйстве» и др.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «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: требования ГОСТ по оформлению научно-технических отчетов и рефератов; современные методы извлечения идей и фактов из печатных 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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- 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

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1 Общая характеристика энергетики	1.1. Основные термины и определения. 1.2. Ресурсная обеспеченность мировой энергетики. 1.3. Современное состояние энергетики России. 1.4. Стратегическое развитие отечественной энергетики.
Раздел 2 Основы законодательной базы государственной энергосберегающей политики	2.1. Основные понятия и определения. 2.2. Законодательство Российской Федерации об энергосбережении. 2.3. Стандартизация, сертификация и метрология в области энергосбережения. 2.4. Основы государственного управления энергосбережением. 2.5. Международное сотрудничество в области энергоснабжения.
Раздел 3 Энергетические обследования промышленных предприятий	3.1. Особенности энергетических обследований промышленных предприятий. 3.2. Уровни энергетических обследований. 3.3. Методики проведения энергоаудита. 3.4. Разработка рекомендаций по энергосбережению. 3.5. Экспертиза энергосберегающих проектов. 3.6. Техническое обеспечение энергоаудита.
Раздел 4 Паспортизация объектов энергопотребления	4.1. Энергетическая паспортизация потребителей и производителей топливно-энергетических ресурсов. 4.2. Информация, необходимая для составления энергетического паспорта. 4.3. Разработка топливно-энергетических балансов потребителей. 4.4. Разработка системы нормативов потребления энергоресурсов и удельных расходов потребления энергоресурсов. 4.5. Составление программы по энергосбережению.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.03.02 Методология проведения энергетических обследований в бюджетной
сфере и жилищно-коммунальном хозяйстве
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – получение знаний по основным видам и способам проведения энергетических обследований промышленных предприятий, а так же рационального использования топливно-энергетических ресурсов в организациях бюджетной сферы и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Задачи:

1. Объяснить студентам задачи и необходимость проведения энергетических обследований в организациях бюджетной сферы и жилищно-коммунальном хозяйстве.
2. Дать практические навыки и научить студентов основным этапам проведения энергетического обследования в организациях бюджетной сферы и жилищно-коммунальном хозяйстве.
3. Научить студентов составлять программы и методики энергетического обследования в организациях бюджетной сферы и жилищно-коммунальном хозяйстве.

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

Данная дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

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», «Общая энергетика», «Энергоснабжение в электрохозяйстве» и др.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «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: требования ГОСТ по оформлению научно-технических отчетов и рефератов; современные методы извлечения идей и фактов из печатных 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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	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

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1 Общая характеристика энергетики	1.1. Основные термины и определения. 1.2. Ресурсная обеспеченность мировой энергетики. 1.3. Современное состояние энергетики России. 1.4. Стратегическое развитие отечественной энергетики.
Раздел 2 Основы законодательной базы государственной энергосберегающей политики	2.1. Основные понятия и определения. 2.2. Законодательство Российской Федерации об энергосбережении. 2.3. Стандартизация, сертификация и метрология в области энергосбережения. 2.4. Основы государственного управления энергосбережением. 2.5. Международное сотрудничество в области энергоснабжения.
Раздел 3 Энергетическое обследование административных зданий	3.1. Организация проведения энергетических обследований. 3.2. Методики проведения энергетических обследований. 3.3. Методики проведения энергоаудита. 3.4. Техническое обеспечение энергоаудита.
Раздел 4 Паспортизация объектов энергопотребления	4.1. Энергетическая паспортизация потребителей и производителей топливно-энергетических ресурсов. 4.2. Информация, необходимая для составления энергетического паспорта. 4.3. Разработка топливно-энергетических балансов потребителей. 4.4. Разработка системы нормативов потребления энергоресурсов и удельных расходов потребления энергоресурсов. 4.5. Составление программы по энергосбережению.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
ФТД.В.01 Современные системы учета электроэнергии в системах
электроснабжения

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – дать студентам теоретические и практические знания по вопросам автоматизации учёта, управления и контроля электропотребления в системах электроснабжения.

Задачи:

1. Познакомить студентов с основными направлениями по организации учёта электроэнергии;
2. Дать представление о современном развитии систем учета электроэнергии;
3. Научить студентов принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе систем учета электрической энергии.

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) – «Системы учета электрической энергии», «Системы учета тепловой энергии», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения», «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)», 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 физические понятия и законы; микропроцессорные средства управления АСУ-Электро для решения задач учёта, контроля и управления СЭС; архитектуру аппаратной и программной части АИИС КУЭ предприятий и субъектов НОРЭМ
	Уметь: применять математические методы, физические законы для решения практических задач, составлять уравнения и системы дифференциальных уравнений; применять сетевые технологии для построения АСУ электрической части предприятия и учреждения
	Владеть: методами математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования анализа и оптимизации режимов функционирования систем автоматики и электроэнергетических установок; навыками настройки и сопровождения автоматики СЭС предприятий и учреждений
- способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-	Знать: назначение, состав, конструкции, принцип работы, технологии изготовления автоматизированных информационно-измерительных

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
2)	<p>систем коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ)</p> <p>Уметь: проводить исследования свойств готовых систем; выбирать состав и структуру коммерческого учёта электроэнергии промышленного предприятия или учреждения</p> <p>Владеть: навыками работы с современной научно-исследовательской аппаратурой</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>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</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, баз данных, в том числе, на иностранном языке</p>
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	<p>Знать: нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности; базовые проекты организации АИИС КУЭ и их компонентов; графическое отображение объектов, электрооборудования, схем и систем, требования к АИИС КУЭ; возможности программного обеспечения наиболее распространенных АИИС КУЭ, основные мероприятия по оптимизации проектно-конструкторских решений</p> <p>Уметь: работать над проектами АИИС КУЭ и их компонентов; рассчитывать параметры схем замещения электрических сетей, производить расчеты потерь энергии в структуре электроэнергетических систем; принимать проектные решения в области АИИС КУЭ, разрабатывать мероприятия по снижению коммерческих и технических потерь электроэнергии в электроэнергетических системах</p> <p>Владеть: навыками проектирования и эксплуатации АИИС КУЭ и их компонентов; навыками выбора мероприятий по снижению потерь энергии в сети; навыками анализа и экспертизы проектно-конструкторской документации по АИИС КУЭ</p>

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение	Предмет и задачи курса. Назначение автоматизированных систем учета электроэнергии и их роль в современных системах электроснабжения. Поколения автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии.
РАЗДЕЛ 1 Основы учета электроэнергии	Предмет и задачи курса. Коммерческий и технический учёт электроэнергии. Точки и зоны учёта. Нормативное обеспечение учета электроэнергии. Метрологическое обеспечение учета электроэнергии. Организационное и техническое обеспечение контроля и учета энергоресурсов на объектах электроэнергетики. Балансы электроэнергии на энергообъектах (подстанции, электростанции, электрические сети). Организация функционирования оптового (ОРЭ) и розничного (РРЭ) рынков электроэнергии и мощности; Основные требования к организации учета электроэнергии на ОРЭ и РРЭ.
РАЗДЕЛ 2 Измерительные комплексы по учету электроэнергии	Состав измерительных комплексов по учету электроэнергии; Технологические требования к измерительным комплексам для организации коммерческого и технического учета электроэнергии. Вторичные измерительные цепи энергообъектов. Состав и требования к

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	исполнению вторичных цепей. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Назначение, технические характеристики и паспортные данные. Современные электросчетчики для систем учета электроэнергии и схемы их включения. Инструментальное и методическое обеспечение при эксплуатации измерительных комплексов по учету электроэнергии. Методы и технические средства для выявления недостоверного учета электроэнергии.
РАЗДЕЛ 3 Автоматизация учета электроэнергии	Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). Назначение, основные выполняемые задачи. Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-измерительный комплекс (ИИК). Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ). Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Требования к каналам связи АИИС КУЭ. Основные и резервные каналы связи. Проектирование АИИС КУЭ. Предпроектные и проектные стадии создания АИИС КУЭ (технический проект, рабочий проект). Монтаж и наладка АИИС КУЭ. Испытания и сертификация АИИС КУЭ. Сервисное (постгарантийное) обеспечение АИИС КУЭ.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
ФТД.В.02 Инновации в электроэнергетике
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – усвоение и использование теоретических и практических навыков для построения современных электроэнергетических систем с применением инновационных технологий.

Задачи:

1. Сформировать представления об современных интеллектуальных системах электроснабжения.
2. Сформировать знания о разрабатываемых в настоящее время инновационных продуктов для электроэнергетики.
3. Сформировать умение производить выбор и предварительный расчет внедрения интеллектуальных систем электроснабжения.
4. Сформировать общепрофессиональные (ОПК-4) и профессиональные (ПК-2, ПК-4, ПК-5) компетенции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

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): дисциплины Блока 1. Дисциплины (модули) и выполнение 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 использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знать: основные законодательно-нормативные документы РФ по энергосбережению и энергоинновациям
	Уметь: описывать устройство и принцип действия промышленных и бытовых приборов контроля и учета, искусственных источников света, электронагревательных приборов, автономных энергоустановок
	Владеть: навыками использования измерительных приборов для исследования параметров электрической энергии
- способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2)	Знать: традиционные и альтернативные виды энергии
	Уметь: анализировать техническое состояние объектов профессиональной деятельности и обосновывать общие и частные задачи исследований, прогнозировать их результаты.
	Владеть: навыками проведения экспериментов и расчетов с использованием современного оборудования.
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять	Знать: основы патентных исследований.
	Уметь: готовить материалы по регистрации прав на интеллектуальную собственность

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4)	Владеть: навыками сбора, обработки и использования патентной информации с использованием вычислительной техники.
- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)	Знать: правила рационального использования электрической и тепловой энергии.
	Уметь: описывать и объяснять различные процессы, лежащие в основе энергоинновационных технологий, приводить примеры энергоинновационных технологий в различных отраслях производства, народного хозяйства.
	Владеть: методами контроля качества проведенной экспертизы.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Основные инновационные тренды в сфере генерирования и сохранения энергии	Цели энергетических инноваций. Роль государства в формировании инновационной энергетической системе. ТОП-7 энергетических инноваций года.
2. Невозобновляемые источники электроэнергии	Использование невозобновляемых энергетических ресурсов (уголь, нефть и газ, ядерное топливо, атомная энергия в системе энергетики, особенности ядерного топлива, состояние и дальнейшее развитие атомной энергетики России). Система топливно-энергетического комплекса (ТЭК). ТЭК России: проблемы и основные направления энергоресурсосбережения. Структура энергопотребления в России и ее особенности в промышленности.
3. Возобновляемые источники электроэнергии	Классификация возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Перспективы развития ВИЭ. Опыт энергосберегающей политики США, России, Японии. Перспективные виды топлив и технологий. Синтетическое топливо из углей. Горючие сланцы. Битуминовые породы. Спиртовые топлива. Водородная энергетика. Азотная энергетика. Биотехнологические методы получения энергии: фотобиотехнология, фитобиотехнология, биоконверсии отходов производства, получение метана и других углеводородов, получение водорода. «Прорывные технологии».
4. Сетевые накопители электрической энергии	Назначение и предъявляемые требования к сетевым накопителям электроэнергии (СНЭ). Структурные схемы СНЭ и режимы работы.
5. «Умные сети» или «Smart Grid»	Интеллектуальная генерация, распределение и потребление электрической энергии. Состав и особенности электрических смарт-подстанций.
6. Солнечные электростанции. Фотовольтаика.	Тонкопленочные технологии солнечных модулей. Системы управления современных солнечных электростанций. Фотовольтаика
7. Инновационный менеджмент	Введение в понятие инновационный менеджмент. Продуктовые, процессные, институциональные инновации. Стратегии при освоении инноваций. Техничко-экономические расчеты в инновационном менеджменте.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.