

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«30» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.01 «Современные автоматизированные системы контроля и учета расхода электроэнергии на промышленном предприятии»

Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа «Инновационные технологии в электрохозяйстве нефте-химических предприятий»

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная, очно- заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и энергообеспечения предприятий

Курс, семестр 1,1

| | Часы | Зачетные единицы | Часы | Зачетные единицы |
|-------------------------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|
| Лекции | 20 | 0,55 | 9 | 0,25 |
| Практические занятия | - | - | - | - |
| Лабораторные занятия | 20 | 0,55 | 18 | 0,5 |
| Контроль самостоятельной работы | 18 | 0,5 | 18 | 0,5 |
| Самостоятельная работа | 59 | 1,65 | 72 | 2 |
| Форма аттестации (часы на контроль) | Экзамен 27 | 0,75 | Экзамен 27 | 0,75 |
| Всего | 144 | 4 | 144 | 4 |

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования
(№ 147 от 28.02.2018г) по направлению 13.04.02

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Инновационные технологии в электрохозяйстве нефтехимических предприятий»
(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:


Ст.преподаватель
(должность)


(подпись)

Ахметшин Р.И.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП,
протокол от 21.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

Е.В. Тумаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные автоматизированные системы контроля и учета расхода электроэнергии на промышленном предприятии» являются:

- а) ознакомить учащихся с нормативными и директивными отраслевыми документами в области контроля и учета электроэнергии;
- б) ознакомить с техническими средствами учета и контроля расхода электроэнергии;
- в) ознакомить учащихся с основами построения и возможностями современных автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ);
- г) научить учащихся обосновывать необходимость их внедрения и технически грамотно формулировать требования к будущей системе;
- д) научить учащихся использовать полученные знания при реализации технических проектов по созданию АСКУЭ на промышленных предприятиях и объектах ЖКХ.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина дисциплины «Современные автоматизированные системы контроля и учета расхода электроэнергии на промышленном предприятии» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у магистров по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины магистр по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.В.05 «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях»;
- б) Б1.В.ДВ.03.01 «Микропроцессорные системы управления энергетическими объектами»;
- в) Б1.О.05 «Компьютерные, сетевые и информационные технологии в энергетике».

Дисциплина «Современные автоматизированные системы контроля и учета расхода электроэнергии на промышленном предприятии» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- 1) Б1.В.07 «Анализ энергоэффективности электроустановок нефтехимических предприятий»;
- 2) Б1.В.ДВ.02.01 «Обеспечение показателей качества электроэнергии на промышленном предприятии».

Знания, полученные при изучении дисциплины, «Современные автоматизированные системы контроля и учета расхода электроэнергии на промышленном предприятии» могут быть использованы при прохождении практик и

выполнении выпускной квалификационной работы.

2. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК – 2: Способен формировать новые направления исследования в электроэнергетике.

Индикаторы компетенции:

- 1) ПК-2.1 - Знает отечественную и международную нормативную базу и современную научную проблематику в электроэнергетике;
- 2) ПК-2.2 - Умеет анализировать новую научную проблематику в электроэнергетике;
- 3) ПК-2.3 - Владеет навыками применения методов и средств планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.

ПК- 5- Способен разрабатывать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами

Индикаторы компетенции:

- 1) ПК-5.1- Знает требования нормативных документов, правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами, правила проведения обследования объекта автоматизации
- 2) ПК-5.2 - Умеет определять характеристики объекта автоматизации и критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности объекта автоматизации
- 3) ПК-5.3 - Владеет навыками проектирования автоматизированной системы управления технологическими объектами

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

1. Знать:

- 1) нормативные и директивные отраслевые документы в области организации и учета электрической энергии на промышленном предприятии;
- 2) основы тарифной политики в области электроснабжения промышленных предприятий;
- 3) основное техническое оборудование для создания современных АСКУЭ на различных энергетических объектах;
- 4) требования в области проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации АСКУЭ.

2. Уметь:

- 1) оформлять техническую документацию;
- 2) выполнять расчеты, связанные с определением параметров измерительных систем и линий передачи данных в АСКУЭ;
- 3) оценивать эффективность от внедряемых проектных и внедряемых технических решений;
- 4) выполнять метрологическую оценку измерительного канала АСКУЭ;
- 5) выполнять установку и наладку систем учета и автоматизированных систем сбора данных;

6) самостоятельно и в кооперации с коллегами разрабатывать планы проведения работ по техническому обслуживанию устройств автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электрической энергии;

7) решать конкретные задачи по наладке и обслуживанию устройств автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электрической энергии, повышать свою профессиональную квалификацию;

3. Владеть:

1) навыками оформления проектной технической документации;

2) методами оптимизации тарифов по электроэнергии и использования АСКУЭ при разработке мероприятий по энергосбережению на предприятиях отрасли;

3) практическими навыками по использованию, техническому обслуживанию и предупредительному ремонту АСКУЭ и ее элементов.

4) навыками использования современных технических, информационно-программных средств в профессиональной деятельности;

5) разработки и выполнения мероприятий по повышению рационального использования энергоресурсов;

6) навыками участия в осуществлении наладки и технического обслуживания устройств АСКУЭ с учетом нормативных документов.

4. Структура и содержание дисциплины «Современные автоматизированные системы контроля и учета расхода электроэнергии на промышленном предприятии»

Общая трудоемкость для очного отделения составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

| № п /п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы (в часах) | | | | | Оценочные средства для прове- дения про- межуточной аттестации по разделам |
|--------------|--|---------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----|-----|--|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабора- торные ра- боты | СРС | КРС | |
| 1 | Введение. Основ- ные понятия. Правовые осно- вы учета элек- троэнергии | 1 | 4 | 0 | 0 | 10 | 0 | Контрольные вопросы к эк- замену |
| 2 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция по- строения АИИС КУЭ. | 1 | 4 | 0 | 4 | 10 | 4 | Контрольные вопросы к эк- замену, лабо- раторные рабо- ты |
| 3 | Измерительное оборудование АИИС КУЭ. | 1 | 4 | 0 | 4 | 10 | 4 | Контрольные вопросы к эк- замену, лабо- |

| | | | | | | | | |
|------------------|---|---|----|---|----|--------------------------------|----|---|
| | Техническое обслуживание АИИС КУЭ | | | | | | | рабочие работы |
| 4 | Коммуникации и аппаратура связи АИИС КУЭ | 1 | 4 | 0 | 4 | 10 | 4 | Контрольные вопросы к экзамену, лабораторные работы |
| 5 | Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии | 1 | 2 | 0 | 4 | 10 | 4 | Контрольные вопросы к экзамену, лабораторные работы |
| 6 | Рынки для реализации АИИС КУЭ | 1 | 2 | 0 | 4 | 9 | 2 | Контрольные вопросы к экзамену, лабораторные работы |
| ИТОГО | | | 20 | 0 | 20 | 59 | 18 | |
| Форма аттестации | | | | | | Очная форма: экзамен 27 часов; | | |

Общая трудоемкость для очно-заочного отделения составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы (в часах) | | | | | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|-------|--|---------|-------------------------------|----------------------|---------------------|-----|-----|--|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС | КРС | |
| 1 | Введение. Основные понятия. Правовые основы учета электроэнергии | 3 | 1,5 | - | 3 | 3 | 12 | Контрольные вопросы к экзамену |
| 2 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ. | 3 | 1,5 | - | 3 | 3 | 12 | Контрольные вопросы к экзамену, лабораторные работы |
| 3 | Измерительное оборудование АИИС КУЭ. Техническое обслуживание АИИС КУЭ | 3 | 1,5 | - | 3 | 3 | 12 | Контрольные вопросы к экзамену, лабораторные работы |
| 4 | Коммуникации и аппаратура связи АИИС КУЭ | 3 | 1,5 | - | 3 | 3 | 12 | Контрольные вопросы к экзамену, лабораторные работы |
| 5 | Проектирова- | 3 | 1,5 | - | 3 | 3 | 12 | Контрольные |

| | | | | | | | | |
|------------------|--|---|-----|-----------------------------------|----|----|----|---|
| | ние, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии | | | | | | | вопросы к экзамену, лабораторные работы |
| 6 | Рынки для реализации АИИС КУЭ | 3 | 1,5 | - | 3 | 3 | 12 | Контрольные вопросы к экзамену, лабораторные работы |
| ИТОГО | | 9 | - | | 18 | 18 | 72 | |
| Форма аттестации | | | | Очная форма: экзамен 27 часов; | | | | |

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

Для очного отделения

| № | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Краткое содержание | Индикаторы достижения компетенции |
|---|--|------|--|--|--|
| 1 | Введение. Основные понятия. Правовые основы учета электроэнергии | 1 | Введение. Основные понятия. Правовые основы учета электроэнергии | Общие сведения: общие принципы организации коммерческого учета на оптовом и розничном секторах рынка электроэнергии и технические требования к нему. Этапы создания (модернизации) систем учета электроэнергии. Задачи, цели, функции и возможности АИИС КУЭ. Правовые основы: правила учета электрической энергии; правила технической эксплуатации электроустановок потребителей применительно к учету электроэнергии; Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»; ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 2 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ. | 2 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ. | Архитектура АИИС КУЭ и факторы влияния на нее: развитие приборов учета, развитие телекоммуникаций, развитие информационных технологий, новые формы реализации электроэнергии. Структура системы автоматизированного учета электроэнергии, информационно-измерительный комплекс, информационно-вычислительный комплекс. Технические требования к различным типам измерительных систем типа АИИС КУЭ Этапы создания и внедрения АИИС КУЭ: предпроектное обследование предприятия; разработка технического задания; создание (модернизация) измерительных комплексов; технорабочее проектирование информационно-измерительного и информационно-вычислительного комплексов; разработка документов по метрологическому | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|
| | | | | обеспечению; комплектация; строительно-монтажные работы; пусконаладочные работы; опытная эксплуатация. Эффективность внедрения АИИС КУЭ: для энергосберегающих предприятий и сетевых компаний, потребителей (промышленных предприятий), организаций ЖКХ и бытовых потребителей. Проблемы внедрения АИИС КУЭ и пути их решения. | |
| 3 | Измерительное оборудование АИИС КУЭ. Техническое обслуживание АИИС КУЭ | 3 | Измерительное оборудование АИИС КУЭ. Техническое обслуживание АИИС КУЭ | <p>Информационно-измерительный комплекс. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: конструкция, виды и назначение. Счетчики электрической энергии: назначение, виды, подключение, описание работы с различными видами счетчиков. Устройство цифровых счетчиков. Принцип работы. Технические характеристики. Настраечные параметры. Интерфейсы. Сервисные возможности, функции и их настройка. Программное обеспечение. Техническое обслуживание АИИС КУЭ.</p> <p>Информационно-вычислительный комплекс: каналообразующая аппаратура, сервис баз данных. Информационный канал. Организация каналов связи в соответствие с иерархической структурой предприятия. Типы устройств связи, каналов передачи данных, сред передачи данных. Интерфейсы и протоколы взаимодействия устройств. Их надежность и пропускная способность. Требования и к резервированию каналов связи и обзор существующих решений.</p> <p>Устройства сбора и передачи данных: назначение, устройство, требования к функциональному составу, параметрам, хранению данных. Технические характеристики. Функциональные возможности и производительность УСПД.</p> | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 4 | Коммуникации и аппаратура связи АИИС КУЭ | 2 | Коммуникации и аппаратура связи АИИС КУЭ | Коммуникация связи: коммутируемые телефонные каналы связи, выделенные телефонные каналы, радиоканалы и т.п. Аппаратура связи: модемы, радиомодемы, мультиплексоры. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 5 | Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии | 2 | Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии | 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. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |

Для очно-заочного отделения

| № | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Краткое содержание | Индикаторы достижения компетенции |
|----------|--|-------------|--|--|--|
| 1 | Введение. Основные понятия. Правовые основы учета электроэнергии | 1,5 | Введение. Основные понятия. Правовые основы учета электроэнергии | Общие сведения: общие принципы организации коммерческого учета на оптовом и розничном секторах рынка электроэнергии и технические требования к нему. Этапы создания (модернизации) систем учета электроэнергии. Задачи, цели, функции и возможности АИИС КУЭ. Правовые основы: правила учета электрической энергии; правила технической эксплуатации электроустановок потребителей применительно к учету электроэнергии; Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»; ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 2 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ. | 1,5 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ. | Архитектура АИИС КУЭ и факторы влияния на нее: развитие приборов учета, развитие телекоммуникаций, развитие информационных технологий, новые формы реализации электроэнергии. Структура системы автоматизированного учета электроэнергии, информационно-измерительный комплекс, информационно-вычислительный комплекс. Технические требования к различным типам измерительных систем типа АИИС КУЭ Этапы создания и внедрения АИИС КУЭ: предпроектное обследование предприятия; разработка технического задания; создание (модернизация) измерительных комплексов; технорабочее проектирование информационно-измерительного и информационно-вычислительного комплексов; разработка документов по метрологическому обеспечению; комплектация; строительно-монтажные работы; пусконаладочные работы; опытная эксплуатация. Эффективность внедрения АИИС КУЭ: для энергосберегающих предприятий и сетевых компаний, потребителей (промышленных предприятий), организаций ЖКХ и бытовых потребителей. Проблемы внедрения АИИС КУЭ и пути их решения. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 3 | Измерительное оборудование АИИС КУЭ. Техническое обслуживание АИИС КУЭ | 1,5 | Измерительное оборудование АИИС КУЭ. Техническое | Информационно-измерительный комплекс. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: конструкция, виды и назначение. Счетчики электрической энергии: назначение, виды, подключение, описание работы с раз- | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |

| | | | | | |
|---|---|-----|---|--|--|
| | | | обслуживание АИИС КУЭ | <p>личными видами счетчиков. Устройство цифровых счетчиков. Принцип работы. Технические характеристики. Настраиваемые параметры. Интерфейсы. Сервисные возможности, функции и их настройка. Программное обеспечение. Техническое обслуживание АИИС КУЭ.</p> <p>Информационно-вычислительный комплекс: каналобразующая аппаратура, сервис баз данных. Информационный канал. Организация каналов связи в соответствии с иерархической структурой предприятия. Типы устройств связи, каналов передачи данных, сред передачи данных. Интерфейсы и протоколы взаимодействия устройств. Их надежность и пропускная способность. Требования и к резервированию каналов связи и обзор существующих решений. Устройства сбора и передачи данных: назначение, устройство, требования к функциональному составу, параметрам, хранению данных. Технические характеристики. Функциональные возможности и производительность УСПД.</p> | |
| 4 | Коммуникации и аппаратура связи АИИС КУЭ | 1,5 | Коммуникации и аппаратура связи АИИС КУЭ | <p>Коммуникация связи: коммутируемые телефонные каналы связи, выделенные телефонные каналы, радиоканалы и т.п.</p> <p>Аппаратура связи: модемы, радиомодемы, мультиплексоры.</p> | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 5 | Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии | 1,5 | Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии | <p>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.</p> | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |

7. Содержание лабораторных занятий

Сформулировать цель проведения лабораторных работ.

Для очного отделения

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Наименование лабораторной работы | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|--|------|---|--|
| 1 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ. | 4 | Измерение схем подключения однофазных и трехфазных счетчиков электроэнергии в электроустановках напряжением 380/220 В | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 2 | Измерительное оборудование АИИС КУЭ. Техническое обслуживание АИИС | 4 | Получение расхода ЭЭ за месяц по макетам 80020 | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| | КУЭ | | | |
| 3 | Коммуникации и аппаратура связи АИИС КУЭ | 4 | Расчёт потреблённой сетевой мощности по двухставочному тариф | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 4 | Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии | 4 | Расчёт стоимости ЭЭ по 3 цк | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 5 | Рынки для реализации АИИС КУЭ | 4 | Расчёт стоимости потраченной ЭЭ за месяц | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |

Для очно-заочного отделения

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Наименование лабораторной работы | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|------|---|--|
| 1 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ. | 3 | Измерение схем подключения однофазных и трехфазных счетчиков электроэнергии в электроустановках напряжением 380/220 В | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 2 | Измерительное оборудование АИИС КУЭ. Техническое обслуживание АИИС КУЭ | 3 | Получение расхода ЭЭ за месяц по макетам 80020 | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 3 | Коммуникации и аппаратура связи АИИС КУЭ | 3 | Расчёт потреблённой сетевой мощности по двухставочному тариф | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 4 | Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии | 3 | Расчёт стоимости ЭЭ по 3 цк | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 5 | Рынки для реализации АИИС КУЭ | 3 | Расчёт стоимости потраченной ЭЭ за месяц | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |

Лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории электроснабжения кафедры ЭТЭОП (ауд.220, корпус А), в которой имеется следующее оборудование:

Учебный стенд «Распределительные сети» (шкаф 2), включающий в себя комплекты типового лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения» и «Электрические цепи и основы электроники», блоки автотрансформаторов, измерений, электрических нагрузок, коммутации и соединительные проводники.

Учебный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий» включающий в себя электрические машины, лабораторные трансформаторы, активно-индуктивные элементы, конденсаторы, трансформаторы, измерительную и коммутационную аппаратуру.

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор, электрические машины, трансформаторы тока, микропроцессорный блок управления

электрическими двигателями с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения, источник постоянного тока, коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности МРІ 508, Ноутбук DellVostro 3550, АЦП Е14-440; токоизмерительные клещи.

Мебель: Столы, столы лабораторные, стол преподавателя, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая.

Набор учебно-наглядных пособий: Трансформатор напряжения НТМИ-6, керамический изолятор.

8. Самостоятельная работа

Для очного отделений

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС | Индикаторы достижения компетенции |
|--------------|---|-------------|---|--|
| 1 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ. | 10 | Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 2 | Измерительное оборудование АИИС КУЭ. Техническое обслуживание АИИС КУЭ | 10 | Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 3 | Коммуникации и аппаратура связи АИИС КУЭ | 10 | Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 4 | Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии | 10 | Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 5 | Рынки для реализации АИИС КУЭ | 10 | Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 6 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ. | 9 | Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |

Для очно-заочного отделений

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС | Индикаторы достижения компетенции |
|--------------|---|-------------|---|--|
| 1 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ. | 12 | Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 2 | Измерительное оборудование АИИС КУЭ. Техническое обслуживание АИИС КУЭ | 12 | Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 3 | Коммуникации и аппаратура связи АИИС КУЭ | 12 | Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 4 | Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии | 12 | Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 5 | Рынки для реализации АИИС КУЭ | 12 | Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 6 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ. | 12 | Изучение теоретического материала, работа с официальными источниками в сети Интернет. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |

8.1 Контроль самостоятельной работы

Для очного и очно-заочного отделений

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма КСР | Индикаторы достижения компетенции |
|--------------|--|-------------|---|--|
| 1 | Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ. | 4 | Контроль выполнения лабораторных, контрольных вопросов к экзамену | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 2 | Измерительное оборудование АИИС КУЭ. Техническое обслуживание АИИС КУЭ | 4 | Контроль выполнения лабораторных, контрольных вопросов к экзамену | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 3 | Коммуникации и аппаратура связи АИИС КУЭ | 4 | Контроль выполнения лабораторных, контрольных вопросов к экзамену | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 4 | Проектирование, монтаж и | 4 | Контроль выполнения лабо- | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| | эксплуатация автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии | | раторных, контрольных вопросов к экзамену | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |
| 5 | Рынки для реализации АИИС КУЭ | 2 | Контроль выполнения лабораторных, контрольных вопросов к экзамену | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Современные автоматизированные системы контроля и учета расхода электроэнергии на промышленном предприятии» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

| Оценочные средства | Кол-во | Min, баллов | Max, баллов |
|----------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| Лабораторная работа | 5 | 7,2 | 12 |
| Экзамен | 1 | 24 | 40 |
| Итого: | | 60 | 100 |

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Современные автоматизированные системы контроля и учета расхода электроэнергии на промышленном предприятии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

| Основные источники информации | Кол-во экз. |
|---|---|
| 1. Хромоин П. К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.К. Хромоин. – 3-е изд., испр. и доп.. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. - 228 с. Режим доступа http://znanium.com/bookread2.php?book=538860 , по паролю.- ЭБС «Знаниум». | 1 (безлимитный доступ к ЭБС после регистрации с IP-адреса НХТИ) |
| 2. Пелевин В. Ф. Метрология и | 1 (безлимитный доступ к ЭБС после регистрации с IP- |

| | |
|---|---|
| средства измерений [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Пелевин В.Ф. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 272 с. Режим доступа http://znanium.com/bookread2.php?book=546659 , по паролю.- ЭБС «Знаниум». | адреса НХТИ) |
| 3. Раннев Г. Г. Интеллектуальные средства измерений [Электронный ресурс]: Учебник. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 260 с.: - (Бакалавриат) Режим доступа http://znanium.com/bookread2.php?book=551202 , по паролю.- ЭБС «Знаниум». | 1 (безлимитный доступ к ЭБС после регистрации с IP-адреса НХТИ) |

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации | Кол-во экз. |
|--|--------------------|
| 1. Кошечая, И.П. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник/И.П.Кошечая, А.А.Канке.-М.:Инфра-М, 2010.-416 с.:ил.-(Профессиональное образование). 14 | 14 |
| 2. Осика, Л.К. Расчетные методы интеллектуальных измерений (Smart Metering) в задачах учета и сбережения электроэнергии: практич. пособие/Л.К. Осика.-М.:МЭИ, 2013.-422 с.:ил. 5 | 5 |

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Современные автоматизированные системы контроля и учета расхода электроэнергии на промышленном предприятии» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронная библиотека УНИЦ НХТИ – режим доступа: <http://nchti.ru/ft/>

Федеральный портал «Российское образование» - Режим доступа <http://www.edu.ru>, свободный

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - Режим доступа <http://www.fcior.edu.ru>, свободный

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - Режим доступа <http://window.edu.ru>, свободный

Научная электронная библиотека - Режим доступа <http://elibrary.ru>, свободный

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Федеральная государственная информационная система "АРШИН" доступ свободный: <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>

Официальный сайт Министерства энергетики РФ. Доступ свободный: <https://minenergo.gov.ru/>

Приволжское межрегиональное территориальное управление Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. Доступ свободный: <http://pmtu.ru/>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Прибор учёта «Меркурий 230» ,
2. Измеритель сопротивления МРІ
3. Мультиметр серии DT
4. Лабораторный стенд ЛСЭ-2;

техническими средствами обучения:

1. Проектор потолочный,
2. Экран настенный,
3. Колонки.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Ноутбук для СРС,
2. Принтер,
3. Сканер

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Информационно-измерительная техника»:

1. Windows7
2. MicrosoftOffice 2007
3. АнтивирусКасперского
4. Конфигуратор «Меркурий»

13. Образовательные технологии

Количество занятий 10, проводимых в интерактивных формах,
Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеороликов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;