

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника»

_____ А.Н. Ярыгин

_____ В.В. Вахнина

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

Б1.В.ДВ.06.02

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированные системы учета в электроэнергетике

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Электроснабжение

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	5						
Часов по РУП	180						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	5						
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам					5		5
Лекции					8		8
Лабораторные					4		4
Практические							
Контактная работа					12		12
Сам. работа					159		159
Контроль					9		9
Итого					180		180

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и электротехника» (протокол заседания № 2 от «23» сентября 2015 г.)



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.06.02 Автоматизированные системы учета в электроэнергетике

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – обучение студентов теоретическим и практическим знаниям по вопросам автоматизации учёта, управления и контроля электропотребления на промышленных предприятиях и электроэнергетических объектах в условиях рынка электроэнергии

Задачи:

1. Ознакомить студентов с новой моделью оптового рынка электроэнергии и мощности (НОРЭМ), функциями и задачами диспетчерского управления электропотреблением (АСДУ).
2. Научить анализу и выбору основных средств автоматизации управления СЭС (АСУ-Электро), построению систем учёта (АИИС КУЭ) электроэнергии на предприятиях и в учреждениях.
3. Сформировать профессиональные компетенции.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники «Информационные технологии в электроэнергетике и электрохозяйстве», «Введение в профессию», «Системы автоматизированного проектирования».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Преобразовательные установки систем электроснабжения», «Системы электроснабжения предприятий», «Системы электроснабжения городов».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1)	Знать: способы планирования экспериментов
	Уметь: проводить обследования по заданной методике
	Владеть: инструментарием энергетических обследований технического состояния электрооборудования предприятий
- способность обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2)	Знать: методы и способы обработки и представления результатов эксперимента
	Уметь: проводить верификацию полученных результатов эксперимента
	Владеть: математическим и техническим аппаратом обработки результатов эксперимента

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
РАЗДЕЛ 1 Автоматизация задач управления электроснабжением предприятий и учреждений	1.1. Служба главного энергетика предприятия (учреждения). Связь АСУ энергоснабжения 1.2. Измерение и контроль показателей электроэнергии в СЭС. Виды телеизмерений 1.3. Автоматизация электроэнергетических объектов 1.4. Среда передачи данных (DTE и DCE) 1.5. Интернет (TCP/IP). Технологии глобальных сетей, применяемые в АСУ
РАЗДЕЛ 2 Коммерческий и технический учет электроэнергии	2.1. Коммерческий и технический учёт электроэнергии 2.2. Точки и зоны учёта. Абонент и субабонент 2.3. Учёт выработанной и потреблённой электроэнергии 2.4. Поколения автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) 2.5. Виды АСУ - Электро и АСУ - Энерго
РАЗДЕЛ 3 Автоматизация учета электроэнергии в рыночных условиях	3.1. Функции и задачи уровней АИИС КУЭ 3.2. Требования к АИИС КУЭ субъекта рынка 3.3. Структурные схемы аппаратной части АИИС КУЭ 3.4. Основные функции и задачи различных уровней АИИС 3.5. Состав оборудования уровней АИИС 3.6. Системы учёта электроэнергии в секторе ЖКХ
РАЗДЕЛ 4 Аппаратура измерительно-информационного комплекса АИИС	4.1. Поколения счетчиков. Схемы включения счётчиков. 4.2. Иерархия измерений (учёта) электроэнергии. Интерфейсы измерительных каналов и каналов связи. 4.3. Резервирование каналов связи для участников рынка. Беспроводные и спутниковые каналы связи АИИС КУЭ. 4.4. Уровень ИВКЭ - устройства сбора и передачи данных (УСПД): Функции и задачи среднего уровня АИИС. 4.5. Сервисное и коммуникационное оборудование АИИС КУЭ. 4.6. Метрологическое и нормативное обеспечение учёта. 4.7. Применение микропроцессорных средств. Состав и структур беспроводной АИИС.
РАЗДЕЛ 5 Архитектура программного обеспечения АИИС	5.1. Уровень ИВК – функции и задачи. Организация коммерческого учёта в энергетических системах, объединениях и компаниях. 5.2. Распределённая обработка данных. Уровни протоколов обмена данными в соответствии с моделью OSI. 5.3. Инструментальное обеспечение распределённой АИИС КУЭ. 5.4. Архитектура программного обеспечения АИИС КУЭ. 5.5. Функции и задачи ПО. Клиент-серверная архитектура. Операционная система и СУБД. 5.6. Обеспечение системы единого времени. Ведение календаря. 5.7. Административно-диспетчерская система (АДС). Подготовка данных для рынка электроэнергии (формат НП «АТС»).
РАЗДЕЛ 6 Модель управления электроэнергетикой в России и в мире	6.1. Реформирование отрасли в РФ. Оптовый и розничный рынки электроэнергии (ФОРЭМ. ОРЭ) 6.2. Инфраструктура рынка (АТС, генерирующие компании и др.). Субъекты рынка электроэнергии. Законодательная база учетного бизнеса. 6.3. Инфраструктура и состав оптового рынка электроэнергии (ОРЭ). Структура информационных связей между участниками рынка. Особенности автоматизации рыночных механизмов. 6.4. Компьютерные торги электроэнергией. Спотовый и балансирующие рынки. Механизмы формирования цены. 6.5. Новая модель рынка электроэнергии и мощности (НОРЭМ). Иерархия управления в новых рыночных условиях. Розничный рынок и его субъекты. 6.6. Гарантирующий поставщик. Рынок мощностей. Рынок капиталов. НП «Совет рынков». 6.7. Интегрированная АСУ учета электроэнергии субъектов, работающих в рамках НОРЭМ.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>РАЗДЕЛ 7 Вопросы технической эксплуатации АИИС КУЭ</p>	<p>7.1. Поддержка полного жизненного цикла АИИС КУЭ субъекта рынка электроэнергии. 7.2. Установка, тестирование, отладка и сопровождение АС коммерческого учёта субъектов ОРЭ. Вопросы технической эксплуатации АИИС КУЭ субъектов ОРЭ. 7.3. Экономическая эффективность внедрения АС электрической части энергетического объекта, промышленного предприятия и учреждения. 7.4. Особенности организации и технической поддержки АСУ-Электро и АИИС КУЭ субъектов рынка электроэнергии.</p>

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

Разработчики программы:
профессор, доцент, д.т.н.
(должность, ученое звание, степень)

А.А. Кувшинов
(И.О.Фамилия)

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Автоматизированные системы учета в электроэнергетике

Курс изучения 5

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1. Автоматизация задач управления электроснабжением предприятий и учреждений	1.1. Служба главного энергетика предприятия (учреждения). Связь АСУ энерго-снабжения 1.2. Измерение и контроль показателей электроэнергии в СЭС. Виды телеизмерений 1.3. Автоматизация электроэнергетических объектов 1.4. Среда передачи данных (DTE и DCE) 1.5. Интернет (TCP/IP). Технологии глобальных сетей, применяемые в АСУ	1		-		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультаций преподавателя на форуме	13	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с установленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	Тесты. Выполнение лабораторных работ	1-2 осн 1-5 доп
2. Коммерческий и технический учет электроэнергии	2.1.Коммерческий и технический учёт электроэнергии 2.2. Точки и зоны учёта. Абонент и суб-абонент 2.3. Учёт выработанной и потреблённой электроэнергии 2.4. Поколения автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ)	1		-		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультаций преподавателя на форуме	15	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с установленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	Тесты. Выполнение лабораторных работ	1-2 осн 1-5 доп

	2.5. Виды АСУ - Электро и АСУ - Энерго							емости при помощи БРС-рейтинга			
3. Автоматизация учета электроэнергии в рыночных условиях	3.1. Функции и задачи уровней АИИС КУЭ 3.2. Требования к АИИС КУЭ субъекта рынка 3.3. Структурные схемы аппаратной части АИИС КУЭ 3.4. Основные функции и задачи различных уровней АИИС 3.5. Состав оборудования уровней АИИС 3.6. Системы учёта электроэнергии в секторе ЖКХ	1		-		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	25	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	Тесты. Выполнение лабораторных работ	1-2 осн 1-5 доп
4. Аппаратура измерительно-информационного комплекса АИИС	4.1. . Поколения счетчиков. Схемы включения счётчиков. 4.2. Иерархия измерений (учёта) электроэнергии. Интерфейсы измерительных каналов и каналов связи. 4.3. Резервирование каналов связи для участников рынка. Беспроводные и спутниковые каналы связи АИИС КУЭ. 4.4. Уровень ИВКЭ - устройства сбора и передачи данных (УСПД): Функции и задачи среднего уровня АИИС. 4.5. Сервисное и коммуникационное оборудование АИИС КУЭ. 4.6. Метрологическое и нормативное обеспечение учёта.	1		-		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	15	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	Тесты. Выполнение лабораторных работ	1-2 осн 1-5 доп

	4.7. Применение микропроцессорных средств. Состав и структур беспроводной АИИС.										
5. Архитектура программного обеспечения АИИС	<p>5.1. Уровень ИВК – функции и задачи. Организация коммерческого учёта в энергетических системах, объединениях и компаниях.</p> <p>5.2. Распределённая обработка данных. Уровни протоколов обмена данными в соответствии с моделью OSI.</p> <p>5.3. Инструментальное обеспечение распределённой АИИС КУЭ.</p> <p>5.4. Архитектура программного обеспечения АИИС КУЭ.</p> <p>5.5. Функции и задачи ПО. Клиент-серверная архитектура. Операционная система и СУБД.</p> <p>5.6. Обеспечение системы единого времени. Ведение календаря.</p> <p>5.7. Административно-диспетчерская система (АДС). Подготовка данных для рынка электроэнергии (формат НП «АТС»).</p>	1	2	-		<p>Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме</p> <p>Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях</p>	20	<p>Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга</p>	<p>LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон</p>	Тесты. Выполнение лабораторных работ	1-2 осн 1-5 доп
6. Модель управления электроэнергией в России и в мире	<p>6.1. Реформирование отрасли в РФ. Оптовый и розничный рынки электроэнергии (ФОРЭМ. ОРЭ)</p> <p>6.2. Инфраструктура рынка (АТС, генерирующие</p>					<p>Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме</p> <p>Выполнение лаборатор-</p>		<p>Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само-</p>	<p>LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными ра-</p>	Тесты. Выполнение лабораторных работ	1-2 осн 1-5 доп

	<p>компании и др.). Субъекты рынка электроэнергии. Законодательная база учетного бизнеса.</p> <p>6.3. Инфраструктура и состав оптового рынка электроэнергии (ОРЭ). Структура информационных связей между участниками рынка. Особенности автоматизации рыночных механизмов.</p> <p>6.4. Компьютерные торги электроэнергией. Спотовый и балансирующие рынки. Механизмы формирования цены.</p> <p>6.5. Новая модель рынка электроэнергии и мощности (НОРЭМ). Иерархия управления в новых рыночных условиях. Розничный рынок и его субъекты.</p> <p>6.6. Гарантирующий поставщик. Рынок мощностей. Рынок капиталов. НП «Совет рынков».</p> <p>6.7. Интегрированная АСУ учета электроэнергии субъектов, работающих в рамках НОРЭМ.</p>	2	2	-	ных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	25	контроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	ботами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон		
7. Вопросы технической эксплуатации АИИС КУЭ	<p>7.1. Поддержка полного жизненного цикла АИИС КУЭ субъекта рынка электроэнергии.</p> <p>7.2. Установка, тестирование, отладка и сопровождение АС коммерческого учёта</p>				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само-	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными ра-	Тесты. Выполнение лабораторных работ	1-2 осн 1-5 доп

	субъектов ОРЭ. Вопросы технической эксплуатации АИИС КУЭ субъектов ОРЭ. 7.3. Экономическая эффективность внедрения АС электрической части энергетического объекта, промышленного предприятия и учреждения. 7.4. Особенности организации и технической поддержки АСУ-Электро и АИИС КУЭ субъектов рынка электроэнергии.	1		-			10	контроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	ботами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон		
Итого:		8	4				159				
		180									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Ответы на вопросы электронного учебника.	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 1, баллы начисляются пропорционально правильным ответам.
Задания, проверяемые автоматически.	Допускаются все студенты	Правильное решение задания - 1 балл; неправильное – 0 баллов.
Виртуальные лабораторные работы	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 4, баллы начисляются пропорционально правильным выполненным пунктам задания.
Промежуточный тест	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 1, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 10
Итоговый тест	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 40, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 2 Ограничение по времени: 1 ч. 30 мин.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (по накопительному рейтингу).	Допускаются все студенты	«отлично»	80 – 100 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«хорошо»	60 – 80 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«удовлетворительно»	40 – 60 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«неудовлетворительно»	0 – 40 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом

7. Тематика лабораторных занятий

№ п/п	Тема
1	Выбор и обоснование коммерческой (технической) системы учёта электроэнергии (энергоресурсов) промышленного предприятия или энергообъекта
2	Выбор и обоснование микропроцессорных систем автоматизации ПП
3	Выбор и настройка системы автоматизации (диспетчеризации) СЭС предприятия или энергообъекта
4	Расчёт балансов электроэнергии (мощности) на оптовом (розничном) рынке электроэнергии

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Исторический аспект и проблемы автоматизации учета электроэнергии в отрасли. Ключевые слова и базовые понятия.
2	Автоматизированные системы, применяемые в энергетике. Автоматизированные системы управления (АСУ). АСУ-Электро.
3	АСУ предприятия (АСУП). Функции и задачи управления (учета) на предприятии.
4	Общая структура АСУП. Функциональная и обеспечивающая части АСУП. Роль учетных систем в АСУП.
5	Коммерческий и технический учёт электроэнергии. Точки и зоны учёта. Учёт выработанной и потреблённой электроэнергии.
6	Поколения автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ).
7	Автоматизация учета электроэнергии и энергоносителей на промышленном предприятии (ПП). Связь АСУ-Электро и АИИС КУЭ.
8	Информационное, математическое, техническое, программное и организационное обеспечения АИИС учета электроэнергии на ПП.
9	Жизненный цикл автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) учета электроэнергии.
10	Программное обеспечение АИИС учета электроэнергии. Операционные системы и СУБД. Встроенные средства программирования.
11	Использование программ бухгалтерского и складского учета («1С Предприятие») в задачах учета электроэнергии.
12	Служба главного энергетика предприятия (учреждения). Связь АСУ электроснабжения (АСУ-Электро) и учета электроэнергии.
13	Микропроцессорные и контроллерные системы низового уровня АИИС. Промышленные контроллеры средств автоматизации учета.

14	Автоматизация учета энергоресурсов на энергообъектах - электростанциях, подстанциях и предприятиях электрических сетей.
15	Среда передачи данных АИИС учета электроэнергии. Каналы и линии связи. Контроллерные сети и коммуникационная аппаратура.
16	Оптические, беспроводные и спутниковые каналы связи, применяемые в АИИС учета электроэнергии.
17	Средний уровень управления - SCADA-системы. Аппаратная часть SCADA-системы энергетического объекта.
18	Программная часть SCADA-системы энергетического объекта. OPC-технология и её влияние на учетные системы.
19	Моделирование системы учета электроэнергии. Основы работы с моделью лабораторного стенда (ЭЭ2-НЗ-С-К).
20	Применение интернет-технологий для решения задач автоматизации учета электроэнергии на энергетическом объекте (Ethernet TCP/IP).
21	Оборудование разных уровней АИИС КУЭ. Метрологическое обеспечение учёта электроэнергии.
22	Требования к АИИС КУЭ субъекта рынка электроэнергии. Структурные схемы аппаратной части АИИС КУЭ.
23	Аппаратура измерительно-информационного комплекса точек учёта (ИИК ТУ). Сравнительная характеристика оборудования.
25	Поколения счетчиков. Схемы включения счётчиков. Интерфейсы измерительных каналов.
26	Резервирование каналов связи для участников рынка. Беспроводные и спутниковые каналы связи АИИС КУЭ.
27	Состав и структура беспроводной АИИС учета электроэнергии. Технические характеристики. Аппаратура.
28	Основные функции и задачи среднего уровня АИИС (уровень ИВКЭ). Устройства сбора и передачи данных (УСПД): Сервисное и коммуникационное оборудование АИИС КУЭ.
29	Уровень ИВК – функции и задачи. Аппаратное обеспечение АИИС КУЭ (ТУЭ) промышленного предприятия.
30	Организация коммерческого учёта в энергетических системах, объединениях и компаниях. Распределённая обработка данных.
31	Архитектура программного обеспечения АИИС КУЭ. Функции и задачи ПО. Систем управления баз данных (СУБД).
32	Базовое программное обеспечение (БПО) АИИС учета электроэнергии. Клиентская и серверная часть БПО (на примере КТС «Энергия+»).
33	Функции и назначение модулей БПО АИИС. Модуль «Редактор проекта».
34	Создание учетных групп и календарных групп. Ведение календаря. Работа с редактором «Администратор диспетчерской системы».
35	Обеспечение системы единого времени в учетных задачах. Подготовка данных АИИС для рынка электроэнергии. Генератор отчетов.

36	Интегрированные АСУ предприятия (энергетического объекта) и роль учетных систем при их эксплуатации.
37	Автоматизация задач управления производством. Технологии RP-систем (MRP, MRPII, ERP) и их влияние на учет электроэнергии.
38	Модель управления энергетикой в России и мире. Формирование рынков электроэнергии и мощности (ФОРЭМ, ОРЭ, НОРЭМ) в РФ.
39	Иерархия управления электроэнергетикой в новых рыночных условиях. Законодательная база учетного бизнеса.
40	Роль и назначение НП «Совет рынков» и ОАО «АТС». Дополнительные рынки. Рынок капиталов.
30	Инфраструктура и состав оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭиМ). Рынок мощностей и особенности его автоматизации.
41	Интегрированная АС учета электроэнергии субъектов, работающих в рамках ОРЭиМ. Структура и механизмы функционирования.
42	Компьютерные торги электроэнергией на ОРЭиМ Спотовый и балансирующие рынки. Механизмы формирования цены.
43	Поддержка полного жизненного цикла АИИС КУЭ (ТУЭ) ПП.
44	Установка, тестирование, отладка и сопровождение АИИС коммерческого учёта электроэнергии субъекта ОРЭиМ.
45	Розничный рынок электроэнергии и его субъекты. Гарантирующий поставщик и его обязанности. Автоматизация розничных рынков.
46	Организация учёта электроэнергии в секторе ЖКХ. Применение PLC-технологии для передачи учетных данных в АИИС.
47	Особенности нормативного обеспечения АИИС КУЭ субъектов рынка электроэнергии.
48	Зарубежные и отечественные стандарты (СИГРЭ, ISO, IEEE), применяемые в области автоматизации учета электроэнергии.
49	Экономическая эффективность внедрения АИИС учета электроэнергии на энергетическом объекте и промышленном предприятии.
50	Новые информационные технологии, применяемые при автоматизации учета электроэнергии СЭС. Перспективы развития.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Автоматизация задач управления электроснабжением предприятий и учреждений	ПК-1,2	Тесты. Выполнение лабораторных работ
2	Коммерческий и технический учет электроэнергии	ПК-1,2	Тесты. Выполнение лабораторных работ
3	Автоматизация учета электроэнергии в рыночных условиях	ПК-1,2	Тесты. Выполнение лабораторных работ
4	Аппаратура измерительно-информационного комплекса АИИС	ПК-1,2	Тесты. Выполнение лабораторных работ
5	Архитектура программного обеспечения АИИС	ПК-1,2	Тесты. Выполнение лабораторных работ
6	Модель управления электроэнергетикой в России и в мире	ПК-1,2	Тесты. Выполнение лабораторных работ
7	Вопросы технической эксплуатации АИИС КУЭ	ПК-1,2	Тесты. Выполнение лабораторных работ

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Тематика лабораторных занятий

№ п/п	Тема
1	Выбор и обоснование коммерческой (технической) системы учёта электроэнергии (энергоресурсов) промышленного предприятия или энергообъекта
2	Выбор и обоснование микропроцессорных систем автоматизации ПП
3	Выбор и настройка системы автоматизации (диспетчеризации) СЭС предприятия или энергообъекта
4	Расчёт балансов электроэнергии (мощности) на оптовом (розничном) рынке электроэнергии

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент выполнил практическое задание;
- оценка «не зачтено» - если студент не выполнил практическое задание.

9.2.1. Примеры тестовых заданий

1. Электроприемник это

- А) устройство, где происходит прием и распределение электрической энергии без изменения его вида;
- Б) устройство, служащее для преобразования электрической энергии в другие виды;
- В) устройство, служащее для преобразования электрической энергии по напряжению;
- Г) устройство, служащее для преобразования электрической энергии по роду тока.

2. Главными при расчете нагрузок являются

- А) номинальная мощность;
- Б) номинальный ток;
- В) номинальное напряжение;
- Г) номинальная частота.

3. Мощность каких электроприемников указывается в кВА

- А) асинхронный двигатель;
- Б) печь сопротивления;
- В) осветительные приборы;
- Г) сварочный трансформатор.

4. Электрические сети с номинальным напряжением 220/380 В выполняются

- А) с глухозаземленной нейтралью;
- Б) с изолированной нейтралью;
- В) с заземлением через индуктивное сопротивление;
- Г) с заземлением через активное сопротивление.

5. В подземных сетях используется напряжение

- А) 360 В;
- Б) 1140 В;
- В) 3000 В;
- Г) 6000 В.

6. Для распределения электрической энергии по предприятию наиболее часто применяется напряжение

- А) 380/220В;
- Б) 660/380В;
- В) 6-10 кВ;
- Г) 35-110 кВ.

7. К 1-ой категории относятся следующие электроприемники шахт

- А) электроинструмент;
- Б) конвейеры и лебедки;
- В) врубовые машины и комбайны;
- Г) вентиляторы, насосы водоотлива.

8. Электрическую нагрузку нельзя визуалью наблюдать с помощью

- А) вольтметра;
- Б) амперметра;
- В) ваттметра;
- Г) омметра.

9. Электрическую нагрузку можно визуалью наблюдать с помощью

- А) вольтметра;
- Б) амперметра;
- В) ваттметра;
- Г) омметра.

10. Обычно принято выбирать оборудование по нагрузке

- А) первой смены;
- Б) второй смены;

- В) третьей смены;
- Г) наиболее загруженной смены.

11. Радиальные схемы питающих сетей применяются:

- А) для питания мощных сосредоточенных нагрузок;
- Б) для питания ответственных потребителей;
- В) для питания агрегатов взаимно-связанных механизмов;
- Г) для питания потребителей с толчковым режимом работы.

12. Для скрытых прокладок наибольшее применение получили трубы

- А) водогазопроводные, стальные;
- Б) тонкостенные, стальные;
- В) полиэтиленовые;
- Г) бумажно-битумные.

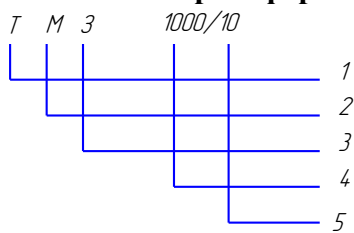
13. Электрические сети не защищают от перегрузки

- А) при возможных длительных технологических перегрузках;
- Б) при открытой прокладке провода и кабеля с горючей оболочкой;
- В) при закрытой прокладке провода и кабеля с горючей оболочкой;
- Г) при питании взрывоопасных установок.

14. Для цеховых трансформаторов не применяется

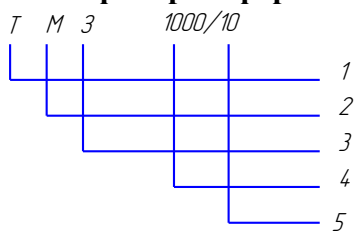
- А) естественное охлаждение;
- Б) принудительное охлаждение;
- В) масляное охлаждение;
- Г) сухая изоляция.

15. Исполнение трансформатора характеризует индекс



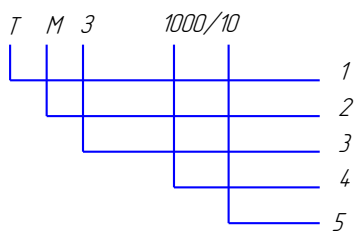
- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3;
- Г) 4;
- Д) 5.

16. Число фаз трансформатора характеризует индекс



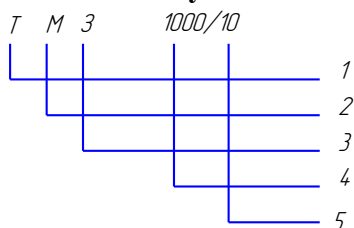
- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3;
- Г) 4;
- Д) 5.

17. Способ охлаждения трансформатора характеризует индекс



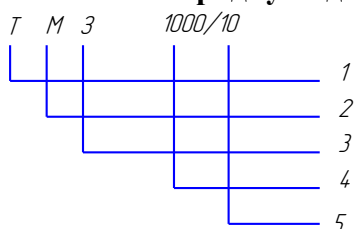
- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3;
- Г) 4;
- Д) 5.

18. Номинальную мощность трансформатора определяет индекс



- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3;
- Г) 4;
- Д) 5.

19. Какой по порядку индекс определяет напряжение обмотки ВН трансформатора:



- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3;
- Г) 4;
- Д) 5.

20. Для питания ответственных потребителей I и II категории применяются

- А) однотрансформаторные подстанции;
- Б) двухтрансформаторные подстанции;
- В) трехтрансформаторные подстанции;
- Г) все ответы верны.

Критерии оценки:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в один балл. Количество баллов суммируется. При прохождении итогового тестирования студент может набрать 40 баллов.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные формы обучения на базе электронной обучающей среды (ЭОС), видеолекции, сетевые практикумы, рубежные и итоговое тестирования, контрольные работы.
2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности в процессе взаимодействия (проведение сетевых вебинаров).

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Хорольский В. Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Г. Жданов. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2016. - 144 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-133-4.	Учебное пособие	БС "ZNANIUM.COM"
2	Ковцова И.О. Обработка и передача учетных данных для классических и цифровых электроподстанций [Электронный ресурс] : монография / И.О. Ковцова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2016. — 236 с.	Монография	ЭБС "IPRbooks

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«___» _____ 2016 г.
МП

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Шаповалов С. В. Энергосбережение и энергосберегающие технологии : учеб. пособие / С. В. Шаповалов, О. В. Самолина, Н. А. Шаповалова ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники; каф. "Электроснабжение и электротехника". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 98 с.	Учебное пособие	48

2	Лыкин А. В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Лыкин. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 115 с. - ISBN 978-5-7782-2202-1	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
3	Петренко Ю. Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Петренко, С. О. Новиков, А. А. Гончаров. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 408 с.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
4	Пилипенко Н. В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Пилипенко, И. А. Сиваков. - Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. - 274 с.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
5	Сенько В. В. Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии : учеб. пособие / В. В. Сенько ; ТГУ. - Изд. 2-е ; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2011. - 47 с. - Библиогр.: с. 45. - Прил.: с. 46. - 13-46	Учебное пособие	49

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	ПО КТС "Энергия +"	1	Договор № 654 от 28.10.2005г., срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, Транспарант-перетяжка, системный блок	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП№ 23, 8 этаж (УЛК-807)	17,1	1

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабин- етов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	и индивидуальных кон- сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.				
2	Аудитория вебконферен- ций. Учебная аудитория для проведения занятий лекци- онного типа. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподава- тельский, стул препода- вательский, Транспарант- перетяжка, системный блок	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП№ 10, 8 этаж (УЛК-810)	17,9	1
3	Компьютерный класс. По- мещение для самостоя- тельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.	Столы ученические, сту- лья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16