

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

« _____ » декабря 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АСКУЭ**

Б1.В.ДВ.08.02

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

13.03.02 Энергоэнергетика и электротехника

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ
Электроснабжение**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1 Распределение объема дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	10
4.3 Лабораторные работы.....	63
4.4 Практические занятия.....	63
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	63
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	64
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	64
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	64
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	65
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	65
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий	65
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	83
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	83
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	84
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	91
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	92

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к проектно-конструкторскому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины являются общие принципы основ проектирования АСКУЭ предприятий.

Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются вопросы, связанные с полным циклом проектирования АСКУЭ предприятия; выбор информационной системы, постановка энергетической задачи, разработка общего алгоритма.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-4	Способность проводить обоснование проектных решений	знать: - основы проектирования систем АСКУЭ и способы использования компьютерных технологий при проектировании систем АСКУЭ. уметь: - применять компьютерную технику в своей профессиональной деятельности, в работе над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов. владеть: - навыками работ и средствами компьютерной техники и сетевых технологий в проектировании систем АСКУЭ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.8.2 Проектирование систем АСКУЭ относится к элективной части.

Дисциплина Проектирование систем АСКУЭ базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Информатика, Инженерная графика.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Проектирование систем АСКУЭ представляет основу для изучения дисциплин: Электроснабжение промышленных предприятий, Проектирование электрического освещения жилых, общественных, промышленных зданий и территории.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоёмкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	4	7	108	51	17	-	34	57	-	зачет
Заочная	5	-	108	14	4	-	10	90	-	зачет
Заочная (ускоренное обучение)	3	-	108	8	4	-	4	90	-	зачет

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоёмкости

Вид учебных занятий	Трудоёмкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			7
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	51	15	51
Лекции (Лк)	17	8	17
Практические занятия (ПЗ)	34	7	34
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	57	-	57
Подготовка к практическим занятиям	39	-	39
Подготовка к зачету	18	-	18
III. Промежуточная аттестация зачет	+	-	+
Общая трудоёмкость дисциплины, час.	108		108
зач. ед.	3		3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудо-ем-кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоя-тельная работа обучаю-щихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Задачи и функции АСКУЭ промышленных предприятий.	8	2	2	4
1.1.	Характеристика энергоносителей. Перспективы использования, потребления и добычи. Структура энергопотребления промышленных предприятий и предприятий отрасли. Направления энергосбережения. Место систем АСКУЭ в решении задач энергосбережения.	4	1	1	2
1.2.	Задачи АСКУЭ. Функции АСКУЭ.	4	1	1	2
2.	Анализ систем энергоснабжения предприятий по системам учета энергоносителей.	39	7	14	18
2.1.	Электрическая энергия. Природный газ.	17,5	3,5	4	10
2.2.	Тепловая энергия. Сжатый воздух. Пар. Вода.	21,5	3,5	10	8
3.	Принципы создания АСКУЭ промышленных предприятий.	44	6	14	24
3.1.	Коммерческие и технические АСКУЭ.	32	4	10	18
3.2.	Централизованные и децентрализованные АСКУЭ.	12	2	4	6
4.	Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях. Разработка и сдача АСКУЭ энергоснабжающим и энергонадзирающим организациям.	17	2	4	11
4.1.	Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях.	10	1	2	7
4.2.	Разработка и сдача АСКУЭ в промышленную эксплуатацию.	7	1	2	4
	ИТОГО	108	17	34	57

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудо-ем-кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоя-тельная работа обучаю-щихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Задачи и функции АСКУЭ промышленных предприятий.	15	1	2	12
1.1.	Характеристика энергоносителей. Перспективы использования, потребления и добычи. Структура энергопотребления промышленных предприятий и предприятий отрасли. Направления энергосбережения. Место систем АСКУЭ в решении задач энергосбережения.	7.5	0.5	1	6
1.2.	Задачи АСКУЭ. Функции АСКУЭ.	7.5	0.5	1	6
2.	Анализ систем энергоснабжения предприятий по системам учета энергоносителей.	37	1	2	34
2.1.	Электрическая энергия. Природный газ.	18,5	0.5	2	16
2.2.	Тепловая энергия. Сжатый воздух. Пар. Вода.	18,5	0.5	2	16
3.	Принципы создания АСКУЭ промышленных предприятий.	37	1	4	32
3.1.	Коммерческие и технические АСКУЭ.	18,5	0.5	2	16
3.2.	Централизованные и децентрализованные АСКУЭ.	18,5	0.5	2	16
4.	Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях. Разработка и сдача АСКУЭ энергоснабжающим и энергонадзирающим организациям.	15	1	2	12
4.1.	Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях.	7.5	0.5	1	6
4.2.	Разработка и сдача АСКУЭ в промышленную эксплуатацию.	7.5	0.5	1	6
	ИТОГО	104	4	10	90

- для заочной формы обучения (ускоренное обучение):

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудо-ем-кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоя-тельная работа обучаю-щихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Задачи и функции АСКУЭ промышленных предприятий.	15	1	1	12
1.1.	Характеристика энергоносителей. Перспективы использования, потребления и добычи. Структура энергопотребления промышленных предприятий и предприятий отрасли. Направления энергосбережения. Место систем АСКУЭ в решении задач энергосбережения.	7,5	0,5	0,5	6
1.2.	Задачи АСКУЭ. Функции АСКУЭ.	7,5	0,5	0,5	6
2.	Анализ систем энергоснабжения предприятий по системам учета энергоносителей.	37	1	1	34
2.1.	Электрическая энергия. Природный газ.	18,5	0,5	0,5	16
2.2.	Тепловая энергия. Сжатый воздух. Пар. Вода.	18,5	0,5	0,5	16
3.	Принципы создания АСКУЭ промышленных предприятий.	37	1	1	32
3.1.	Коммерческие и технические АСКУЭ.	18,5	0,5	0,5	16
3.2.	Централизованные и децентрализованные АСКУЭ.	18,5	0,5	0,5	16
4.	Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях. Разработка и сдача АСКУЭ энергоснабжающим и энергонадзирающим организациям.	15	1	1	12
4.1.	Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях.	7,5	0,5	0,5	6
4.2.	Разработка и сдача АСКУЭ в промышленную эксплуатацию.	7,5	0,5	0,5	6
	ИТОГО	104	4	4	96

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Раздел 1. Задачи и функции АСКУЭ промышленных предприятий.

Тема 1.1. Характеристика энергоносителей. Перспективы использования, потребления и добычи. Структура энергопотребления промышленных предприятий и предприятий отрасли. Направления энергосбережения. Место систем АСКУЭ в решении задач энергосбережения.

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа (2 час).

Одним из важных элементов управления промышленным предприятием в условиях рыночной экономики является система планирования и контроля затрат на производство. В связи с опережающим ростом цен на энергоресурсы и воду доля затрат на них в производстве выросла на большинстве предприятий с нескольких процентов до нескольких десятков процентов в общей стоимости продукции. Традиционно затраты на энергоресурсы на подавляющем большинстве предприятий относят к накладным расходам. При таком подходе распределение затрат на энергоресурсы по видам продукции и технологическим процессам имеет условный характер и не отражает реальной картины, что не позволяет правильно запланировать потребление и затраты на энергоресурсы при изменении объемов производства, номенклатуры продукции, технологии производства и других производственных и внешних параметров. Отсутствие плановых показателей и системы расчета потребления энергоресурсов в зависимости от производственных и других параметров (объем выпуска продукции, температура и др.) не позволяет должным образом проконтролировать потребление энергоресурсов, что приводит к неоправданным потерям, в конечном итоге – к более высокой стоимости производимой продукции. Энергетический менеджмент подразумевает планирование и контроль каждого энергоресурса, как и любого другого дорогостоящего производственного ресурса (а не накладных расходов), с целью снижения затрат предприятия на энергоресурсы путем улучшения энергетической эффективности. Наиболее эффективным «инструментом» планирования и контроля потребления энергетических ресурсов была признана методология целевого энергетического мониторинга (ЦЭМ). Система ЦЭМ включает в себя пять основных элементов:

- мониторинг энергопотребления с использованием локальных счетчиков предприятия с тем, чтобы измерять значение энергопотребления каждого подразделения или участка – энергоучетного центра (ЭУЦ) системы ЦЭМ; мониторинг выхода продукции и зависимость между энергопотреблением и выходом продукции при выработке целевой функции энергопотребления для каждого ЭУЦ; - организация регулярной, чаще всего еженедельной, системы отчетности с оценкой эффективности использования энергоресурсов каждым ЭУЦ, отдельными цехами и подразделениями, предприятием в целом, включая экономическую оценку; - создание рабочих групп в каждом подразделении, которые регулярно анализируют полученную информацию, разрабатывают и внедряют мероприятия по повышению энергетической эффективности своих подразделений; - создание механизма «обратной связи» на всех уровнях организационной структуры предприятия для улучшения мотивации и стимулирования работников к энергосбережению.

Тема 1.2. Задачи АСКУЭ. Функции АСКУЭ.

В группу бюджетных организаций входят: учреждения здравоохранения, детские дошкольные учреждения, общеобразовательные школы, учебные заведения (высшие, средние и специальные), учреждения культуры и искусства, физкультурные и спортивные учреждения, учреждения МВД и Минобороны, административные учреждения (научно-исследовательские и проектные институты, административно-производственные учреждения, общественные организации и т.п.). **В медицинских учреждениях** наиболее энергоемкую группу составляют электротермические установки для дезинфекции и стерилизации (автоклавы, сушильные шкафы, стерилизаторы, дистилляторы) от 10% до 40% электропотребления, холодильное оборудование - 510%, освещение - 3060 %, вентиляция и кондиционирование - 1020%. Многочисленные диагностические, терапевтические, лабораторные и подобные электроприборы имеют мощность до 1 кВт. Номенклатура медицинского электрооборудования непрерывно расширяется. Это приводит к тому, что мощность нагрузки и электропотребление медицинских учреждений непрерывно возрастают. По тепловой энергии можно выделить три группы потребителей тепла: отопление, горячее водоснабжение, вентиляция. На отопление приходится 55%-70%, а на вентиляцию 30%-45% в зависимости от типа здания. **В дошкольных учреждениях** наиболее мощными потребителями электроэнергии являются электротермические установки пищеблоков. Освещение потребляет от 10% до 15% от общего электропотребления. **Учреждения образования** имеют в основном 5 групп потребителей электроэнергии: освещение (5070%), потребители с электродвигателями (1030%), различные нагревательные установки (кипятильники, электрические плиты и т.д.) потребляющие от 10% до 20% электроэнергии, ЭВМ до 10% , различные лабораторные стен-

ды. Учреждения образования можно разделить на следующие группы: высшие, техникумы, колледжи, профессиональные училища, гимназии, школы. По тепловой энергии можно выделить три группы потребителей тепла : отопление 53%70%, горячее водоснабжение 16%30%, вентиляция 10%25%. По холодной воде в учебных учреждениях выделяются две группы потребителей : общежития 55%70%, учебные корпуса 45%30%. **Административные учреждения** имеют 4 группы потребителей электроэнергии: освещение (4060%), потребители с электродвигателями (1030%), различные нагревательные установки (электрические плиты, кипятильники, электрокамины и т.д.) потребляющие от 20% до 40% электроэнергии, ЭВМ – от 1020%. По тепловой энергии выделяются две группы потребителей тепла: отопление – 70%-85%, вентиляция – 15%-30%.

Системы электроснабжения. Все электроприемники бюджетных организаций, как правило, получают питание на напряжении 0,4 кВ. Тариф на 10 электроэнергию одноставочный. Учет и контроль электропотребления осуществляется с помощью электронных и индукционных счетчиков электроэнергии.

Раздел 2. Анализ систем энергоснабжения предприятий по системам учета энергоносителей.

Тема 2.1. Электрическая энергия. Природный газ.

Электрическая энергия. Учет электрической энергии производится с помощью приборов учета, установленных на вводных присоединениях распределительных устройств (шин) 220, 110, 10, 6, 0,4кВ. На напряжении 10кВ учет электрической энергии производится как на вводных присоединениях шин 10(6)кВ, так и на присоединениях отходящих линий. На напряжении 0,4кВ учет электроэнергии производится иногда по вводным присоединениям, на отходящих линиях 0,4кВ счетчики электрической энергии либо не устанавливаются, либо используются только для технического учета.

На рис. 3.6 приведена упрощенная схема электроснабжения промышленного предприятия. Схема включает в себя двухтрансформаторную главную понизительную подстанцию (ГПП), распределительные пункты (РП), 13 трансформаторные подстанции (ТП и КТП).

Цифрами обозначены различные возможные точки установки приборов учета электрической энергии: уровень учета 1: счетчики (Wh), установленные во вводных ячейках РУ 10(6)кВ ГПП, - трехфазные счетчики электрической энергии, включенные через трансформаторы тока и трансформаторы напряжения. По этим счетчикам промышленные предприятия производят расчет за потребленную электроэнергию с энергоснабжающей организацией (энергосистемой). Эти счетчики могут быть также включены через трансформаторы тока и напряжения, установленные на вводах 110 кВ трансформаторов ГПП; уровень учета 2: счетчики, установленные в ячейках отходящих линий РУ 10(6)кВ, эти счетчики используются, как правило, только для технического учета электрической энергии внутри предприятия; уровень учета 3: а) счетчики, используемые для расчетов со сторонними потребителями(субабонентами) предприятия, они установлены в ячейках отходящих линий РУ 10(6)кВ, питающих сторонних потребителей предприятия; б) данные приборы учета используются для расчетов со сторонними потребителями, получающими электроэнергию на напряжении 0,4кВ; Wh Wh ЭП ЭП

уровень учета 4: счетчики, устанавливаемые на вводных присоединениях крупных потребителей электрической энергии на предприятии(печи(ДСП, РТП), выпрямительные агрегаты большой мощности, электролизные установки и т.п.); уровень учета 5: счетчики, установленные на вводных присоединениях и присоединениях отходящих линий 0,4кВ, трансформаторных подстанций 10(6)/0,4кВ. Эти приборы обычно не используются для учета электрической энергии или вообще отсутствуют. Основные приборы учета в настоящее время – индукционные или электронные счетчики электрической энергии. Учет выработанной и отпущенной потребителю электроэнергии для денежного расчета за нее называют расчетным учетом электроэнергии. Счетчики, предназначенные для расчетного учета, называют расчетными счетчиками; их устанавливают, как правило, на границе балансовой принадлежности электросети энергоснабжающей организации и потребителя. Количество расчетных счетчиков для каждого предприятия должно быть минимальным и обосновывается принятой схемой питающих сетей и тарифами на электроэнергию для данного потребителя. Если расчетные счетчики устанавливают не на границе балансовой принадлежности электросети, то потери электроэнергии на участке сети от границы раздела до места установки расчетных счетчиков относят на счет организации, на балансе которой находится данный участок сети, и определяют расчетным путем. Потери электроэнергии в электросети предприятия, связанные с передачей электроэнергии субабонентам, относят на счет субабонентов пропорционально доле их потребления. В системе общего учета расхода электроэнергии на предприятии важное место занимает технический учет, т.е. контроль расхода электроэнергии по цехам, энергоемким агрегатам и линиям.

Тема 2.2. Тепловая энергия. Сжатый воздух. Пар. Вода.

Тепловая энергия. Тепловую энергию промышленные предприятия могут получать из собственного источника (котельная, ТЭЦ) или из тепловых сетей сторонних организаций. В соответствии с «Правилами учета тепловой энергии» необходима установка узлов учета тепловой энергии как на источнике (котельная, ТЭЦ), так и у потребителей тепловой энергии. Регулирование потребления тепловой энергии осуществляется централизованно на котельной, изменением режимов работы котлов. Для регулирования потребления отдельными объектами предприятия используется «шайбирование», т.е. установка бронзовой «шайбы» внутри трубопровода, подающего тепловую энергию в здание. Диаметр «шайбы» определяется расчетным путем. Такая система не дает возможности осуществлять погодное регулирование подачи тепловой энергии на отопление здания. При организации на предприятии системы учета тепловой энергии необходима установка теплосчетчиков. 16

Теплосчетчиком называется средство измерений, предназначенное для измерения тепловой энергии. Для определения значений тепловой энергии, передаваемой теплоносителем, необходимы измерения его количества и температуры до и после отдачи тепла. Таким образом, в состав теплосчетчика входят измерители расхода, температуры, а также вычислительное устройство (тепловычислитель) для обработки результатов измерения и выполнения ряда других функций, например, архивирования параметров теплоносителя и выдачи их на печатающее устройство (принтер). В комплект теплосчетчика могут также входить датчики давления.

Раздел 3. Принципы создания АСКУЭ промышленных предприятий.

Тема 3.1. Коммерческие и технические АСКУЭ.

Основной целью учета электроэнергии является получение достоверной информации о производстве, передаче, распределении и потреблении электрической энергии на оптовом и розничном рынках электроэнергии для решения основных технико-экономических задач: - финансовых расчетов за электроэнергию и мощность между субъектами рынка (энергоснабжающими организациями, потребителями электроэнергии) с учетом ее качества; - определения и прогнозирования технико-экономических показателей производства, передачи и распределения электроэнергии в энергетических системах; - определения и прогнозирования технико-экономических показателей потребления электроэнергии на предприятиях промышленности, транспорта, сельского хозяйства, коммунально-бытовым сектором и др.; - обеспечения энергосбережения и управления электропотреблением. Качество подаваемой энергоснабжающей организацией энергии должно соответствовать требованиям, установленным государственными стандартами и иными обязательными правилами или предусмотренным договором энергоснабжения. Учет активной электроэнергии должен обеспечивать определение количества электроэнергии (и в необходимых случаях средних значений мощности): - выработанной генераторами электростанций; - потребленной на собственные и хозяйственные нужды (раздельно) электростанций и подстанций, а также на производственные нужды энергосистемы; - отпущенной потребителям по линиям, отходящим от шин электростанций непосредственно к потребителям; - переданной в сети других собственников или полученной от них; - отпущенной потребителям из электрической сети; - переданной на экспорт и полученной по импорту. Организация учета активной электроэнергии должна обеспечивать возможность: - определения поступления электроэнергии в электрические сети различных классов напряжения энергосистем; - составления балансов электроэнергии для хозрасчетных подразделений энергосистем и потребителей; - контроля за соблюдением потребителями заданных им режимов потребления и балансов электроэнергии; 27

- расчетов потребителей за электроэнергию по действующим тарифам, в том числе многоставочным и дифференцированным; - управления электропотреблением. Учет реактивной электроэнергии должен обеспечивать возможность определения количества реактивной электроэнергии, полученной потребителем от электроснабжающей организации или переданной ей, если по этим данным производятся расчеты или контроль соблюдения заданного режима работы компенсирующих устройств. Учет электроэнергии производится на основе измерений с помощью счетчиков электрической энергии и информационно-измерительных систем. Для учета электроэнергии должны использоваться средства измерений, типы которых утверждены Госстандартом России и внесены в Государственный реестр средств измерений. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерений, применяемыми при проведении учета электроэнергии, осуществляется органами Госстандарта России и аккредитованными им метрологическими службами на основе действующей нормативной документации.

Тема 3.2. Централизованные и децентрализованные АСКУЭ.

Организация учета электроэнергии на действующих, вновь сооружаемых, реконструируемых электроустановках должна осуществляться в соответствии с требованиями действующих нормативно-

технических документов в части: - мест установки и объемов средств учета электроэнергии на электростанциях, подстанциях и у потребителей; - классов точности счетчиков и измерительных трансформаторов; - размещения счетчиков и выполнения электропроводки к ним. Учет активной и реактивной энергии и мощности, а также контроль качества электроэнергии для расчетов между энергообеспечивающей организацией и потребителем производится, как правило, на границе балансовой принадлежности электросети. Для повышения эффективности учета электроэнергии в электроустановках рекомендуется применять автоматизированные системы учета и контроля электроэнергии, создаваемые на базе электросчетчиков и информационно-измерительных систем. Средства учета электрической энергии и контроля ее качества должны быть защищены от несанкционированного доступа для исключения возможности искажения результатов измерений.

Поставщик средств измерений, используемых для учета электрической энергии и контроля ее качества, должен иметь лицензию на их изготовление, 28

ремонт, продажу или прокат, выдаваемую Госстандартом России в установленном порядке. Организация эксплуатации средств учета электроэнергии должна вестись в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов и инструкций заводов-изготовителей. Эксплуатационное обслуживание средств учета электроэнергии должно осуществляться специально обученным персоналом. При обслуживании средств учета электроэнергии должны выполняться организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности работ в соответствии с действующими правилами. Ведомства могут на основании действующих правовых и нормативно-технических документов разрабатывать и утверждать в пределах своей компетенции ведомственные нормативно-технические документы в области учета электроэнергии, не противоречащие настоящим правилам. Периодическая поверка средств измерений, используемых для учета электрической энергии и контроля ее качества, должна производиться в сроки, установленные Госстандартом России. Перестановка, замена, а также изменение схем включения средств учета производится с согласия энергообеспечивающей организации.

Раздел 4. Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях. Разработка и сдача АСКУЭ энергообеспечивающим и энергонадзирающим организациям.

Тема 4.1. Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях.

Для автоматизации учета электроэнергии и мощности в электрических сетях рекомендуется внедрять системы АСКУЭ, которые обеспечивают решение следующих задач: сбор и формирование данных на энергообъекте для использования их при коммерческих расчетах; сбор и передача информации на верхний уровень управления и формирование на этой основе данных для проведения коммерческих расчетов между субъектами рынка (в том числе по сложным тарифам); формирование баланса производства и потребления электроэнергии по отдельным узлам, районам, АО-энерго в целом, а также по РАО «ЕЭС России»; оперативный контроль и анализ режимов потребления мощности и электроэнергии основными потребителями; формирование статистической отчетности; оптимальное управление нагрузкой потребителей; автоматизация финансово - банковских операций и расчетов с потребителями; контроль достоверности показаний приборов учета электроэнергии. Системы АСКУЭ должны выполняться по проектам, как правило, на базе серийно выпускаемых технических средств и программного обеспечения.

В состав комплекса технических средств АСКУЭ, устанавливаемого на энергообъекте, должны входить: счетчики электроэнергии, оснащенные датчиками - преобразователями, преобразующими измеряемую энергию в пропорциональное количество выходных импульсов (при использовании электронных реверсивных счетчиков - отдельно на каждое направление); 35

аттестованные устройства сбора информации от счетчиков и передачи ее на верхние уровни управления (УСПД); каналы связи; средства обработки информации (как правило, персональные ЭВМ). Для повышения точности учета средних значений мощности рекомендуется применять электронные счетчики. Устройства УСПД должны обеспечивать одновременность снятия показаний со всех контролируемых счетчиков, для чего должны быть оснащены встроенной системой точного астрономического времени с индикацией года, месяца, числа, часа, минут и секунд с автоматической его коррекцией по сигналам точного времени. Устройства УСПД должны быть защищены от несанкционированного доступа и изменения констант и данных учета. Устройства УСПД должны обеспечивать хранение необходимой информации по энергообъектам: до 5 сут. - с круглосуточным дежурством и дежурством «на дому», до 45 сут. - с обслуживанием оперативно - выездными бригадами (ОВБ). При перерыве основного питания УСПД должны обеспечивать сохранность накопленных данных и ход часов. Установленные на энергообъекте УСПД совместно со счетчиками должны быть при вводе в эксплуатацию метрологически аттестованы. Система сбора и передачи информации в АСКУЭ должна иметь иерархическую структуру, в основном совпадающую со структурой передачи

информации в АСДУ с использованием коммутируемых и выделенных каналов связи (высокочастотные по линиям электропередачи, АТС, радио, проводные).

Тема 4.2. Разработка и сдача АСКУЭ в промышленную эксплуатацию.

Для учета электроэнергии должны использоваться средства измерений, типы которых утверждены Госстандартом России и внесены в Государственный реестр средств измерений. Перечень типов счетчиков, используемых для расчетов за электроэнергию и принимаемых на баланс, устанавливается энергоснабжающей организацией. В проекте электрооборудования на схеме принципиальной электрической для каждого абонента должны приводиться данные: по категории надежности электропитания, об установленных мощностях, расчетных нагрузках и коэффициентах реактивной нагрузки. Если в составе потребителя имеются нагрузки, относящиеся к разным тарификационным группам, то эти данные должны быть приведены в проекте. Граница раздела балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности, как правило, должна устанавливаться на вводе в здание на накопниках питающих кабелей. При питании нагрузок жилого дома или общественного здания от встроенной или пристроенной трансформаторной подстанции (ТП) граница раздела с энергоснабжающей организацией определяется проектной организацией по согласованию с заказчиком и энергоснабжающей организацией. Если в здании расположено несколько потребителей, обособленных в административно-хозяйственном отношении, то на каждого потребителя, в том числе арендатора, возлагаются обязанности абонента. Все вновь строящиеся и реконструируемые дома, как правило, должны оснащаться автоматизированными системами учета электропотребления (АСУЭ). При переоборудовании и при перепланировке квартир жилых домов и нежилых помещений владелец должен обеспечить разработку проекта электрооборудования квартиры или нежилого помещения, предварительно получив технические условия по организации учета, разрешение на использование электроэнергии для термических целей и разрешение на присоединение мощности в энергоснабжающей организации. Для расчета за электроэнергию расчетные счетчики должны устанавливаться: а) при одном абоненте - на вводе в здание; б) при двух и более абонентах: - на вводах каждого абонента; - на нагрузку освещения и инженерных систем общих для здания. Количество расчетных точек учета определяется количеством потребителей, обособленных в административно-хозяйственном отношении, количеством вводов к каждому абоненту с учетом тарификационных групп потребителей у каждого абонента. В общежитиях расчетные счетчики должны устанавливаться на вводах в здание. В общежитиях квартирного типа, кроме общего расчетного учета, рекомендуется устанавливать счетчики технического учета электроэнергии, потребляемой каждой квартирой. На вводно-распределительных устройствах (ВРУ) помещений, относящихся к общежитию, следует устанавливать счетчики технического учета. 74

В жилых многоквартирных домах расчетные квартирные счетчики должны, как правило, устанавливаться в запираемых шкафах, располагаемых на лестничных клетках или поэтажных коридорах. Расчетные квартирные счетчики рекомендуется размещать совместно с аппаратами защиты на общих этажных щитках. На каждую квартиру следует, как правило, предусматривать один расчетный счетчик. При невозможности разместить в этажном щите приборы учета, вводные и распределительные защитные аппараты, допускается установка счетчиков и вводных защитных аппаратов на лестничной клетке или поэтажном коридоре, а остальной аппаратуры - на щитке внутри квартиры. Устройство трехфазного ввода в квартиру следует предусматривать при наличии в квартире трехфазных электроприемников. Рекомендуется применять трехфазный ввод для квартир, оборудованных по III и IV уровню электрификации быта согласно МГСН 2.01-94 «Энергосбережение в зданиях». Для организаций и учреждений при использовании электроэнергии для электроджетов и других электронагревательных устройств для целей отопления и горячего водоснабжения мощностью 31 кВт и выше рекомендуется устанавливать на эту нагрузку самостоятельный расчетный счетчик.

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Тема практического занятия</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1	Начальные установки. Настройки режимов. Создания нового чертежа, установка формата, единиц измерения.	2	-
2	2	Построение графических примитивов.	2	-
3	2	Создание типовых электрических объектов.	10	-
4	2	Точные построения с использованием режима объектной привязки.	2	-
5	3	Построение принципиальной электрической схемы.	5	Работа с малой группой (3час.)
6	3	Работа с блоками.	9	-
7	4	Адаптация интерфейса.	2	Работа с малой группой (2час.)
8	4	Нанесение размеров на чертеже.	2	-
ИТОГО			34	5

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>		Σ <i>комп.</i>	$t_{ср}$ <i>час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции ПК-4</i>				
1	2	3	5	6	7	8
1. Задачи и функции АСКУЭ промышленных предприятий.	8	+	1	8	Лк, СР	зачет
2. Анализ систем энергоснабжения предприятий по системам учета энергоносителей.	39	+	1	39	Лк, ПЗ	зачет
3. Принципы создания АСКУЭ промышленных предприятий.	44	+	1	44	ЛК, ПЗ	зачет
4. Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях. Разработка и сдача АСКУЭ энергоснабжающим и энергонадзирающим организациям	17	+	1	17	Лк, ПЗ	зачет
Всего часов	108	108	1	108		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Омура Дж. AutoCAD 2007 : экспресс-курс / Дж.Омура – Санкт-Петербург : Питер. 2007. - 432 с.
2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / И.П.Норенков. - М.: МГТУ им. Баумана. 2002. – 336 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Смурнов, Е.С. Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения / Е.С. Смурнов. - М.: Лаборатория книги, 2010. – 101 с. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86340	Лк,ПЗ	ЭР	1
Дополнительная литература				
2.	Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / И.П.Норенков. - М.: МГТУ им. Баумана. 2002. – 336 с.	Лк,ПЗ	101	1
3.	Летин А.С. Введение в АВТОКАД : учеб. пособие для вузов / А. С. Летин, О. С. Летина, С. И. Суслов. – Москва : МГУЛ, 2005. - 142 с	Лк,ПЗ	30	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Практическое занятие №1

Начальные установки. Настройки режимов. Создание нового чертежа, установка формата, единиц измерения

Цель работы: ознакомление с начальными установками.

Задание: выполнить настройки режимов.

Порядок выполнения: создание нового чертежа, установка формата, единиц измерения.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе

должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Настройки режимов.
2. Установка формата.

Практическое занятие №2

Построение графических примитивов

Цель работы: построение графических примитивов.

Задание: построение графических примитивов.

Порядок выполнения: построение графических примитивов согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Настройки режимов.
2. Операторы ввода-вывода.

Практическое занятие №3

Создание типовых электрических объектов

Цель работы: создание типовых электрических объектов.

Задание: создание типовых электрических объектов.

Порядок выполнения: создание типовых электрических объектов, согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Создание типовых электрических объектов с помощью меню.
2. Создание типовых электрических объектов с помощью панели инструментов.

Практическое занятие №4

Точные построения с использованием режима объектной привязки

Цель работы: изучение режимов объектной привязки.

Задание: точные построения с использованием режима объектной привязки.

Порядок выполнения: точные построения с использованием режима объектной привязки, согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Общий режим.
2. Индивидуальный режим.

Практическое занятие №5

Построение принципиальной электрической схемы

Цель работы: ознакомление с методами построения принципиальной электрической схемы.

Задание: построение принципиальной электрической схемы.

Порядок выполнения: создать принципиальную электрическую схемы, согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Компоновка схемы.

2. Типовые схемы.

Практическое занятие №6

Работа с блоками

Цель работы: изучение методов создания блоков.

Задание: создать блоки основных элементов схем электроснабжения.

Порядок выполнения: создать блоки основных элементов схем электроснабжения, согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Создание блока.
2. Вставка блока.

Практическое занятие №7

Адаптация интерфейса

Цель работы: изучение методов адаптации интерфейса.

Задание: изменить интерфейс.

Порядок выполнения: изменить интерфейс, согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Добавление элемента.
2. Палитра инструментов.

Практическое занятие №8

Нанесение размеров на чертеже

Цель работы: изучение методов нанесения размеров.

Задание: указать размеры основных элементов схем электроснабжения.

Порядок выполнения: указать размеры основных элементов схем электроснабжения, согласно индивидуального задания.

Форма отчетности: результаты оформляются в форме отчета. В отчете по практической работе должны содержаться следующие пункты: цель работы, задание, скриншоты, распечатка чертежа.

Основная литература : [1]

Дополнительная литература: [2,3]

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Ассоциативный размер.
2. Изменение текста размера.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- ОС Windows 7 Professional
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
- Программные средства Autodesk: Autocad - Профессиональное ПО для 2D и 3D проектирования

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид</i>	<i>Наименование</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
------------	---------------------	--	-------------

<i>занятия</i>	<i>аудитории</i>		
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория	-	-
ПЗ	Дисплейный класс	Оборудование Интерактивная доска SMART Board 680I со встроенным XGA проектором Unifi 35 (77"/195,6 см); 16-ПК: CPU 5000/RAM 2Gb/HDD; Монитор TFT 19 LG1953S-SF; Принтер: HP LaserJet P3015; Сканер: EPSON GT1500	№№ 1-17
СР	Читальный зал №3 (СР)	Оборудование 15 ПК- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF);принтер HP LaserJet P3005	-

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-4	Способность проводить обоснование проектных решений	1. Задачи и функции АСКУЭ промышленных предприятий.	1.1. Характеристика энергоносителей. Перспективы использования, потребления и добычи. Структура энергопотребления промышленных предприятий и предприятий отрасли. Направления энергосбережения. Место систем АСКУЭ в решении задач энергосбережения.	Вопрос к зачету 1-9
			1.2. Задачи АСКУЭ. Функции АСКУЭ.	Вопрос к зачету 10-14
		2. Анализ систем энергоснабжения предприятий по системам учета энергоносителей.	2.1. Электрическая энергия. Природный газ.	Вопрос к зачету 15-16
			2.2. Тепловая энергия. Сжатый воздух. Пар. Вода.	Вопрос к зачету 17-26
		3. Принципы создания АСКУЭ промышленных предприятий.	3.1. Коммерческие и технические АСКУЭ.	Вопрос к зачету 27-31
			3.2. Централизованные и децентрализованные АСКУЭ.	Вопрос к зачету 32-33
		4. Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях. Разработка и сдача АСКУЭ энергоснабжающим и энергонадзирающим организациям.	4.1. Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях.	Вопрос к зачету 34-36
			4.2. Разработка и сдача АСКУЭ в промышленную эксплуатацию.	Вопрос к зачету 37-42

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определе- ние		
1	2	3	4	5
1.	ПК-4	Способность проводить обоснование проектных решений	1. Области применения систем АСКУЭ.	1. Задачи и функции АСКУЭ промышленных предприятий.
			2. Командная строка.	
			3. Панель построения новых примитивов.	
			4. Панель редактирования существующих примитивов.	
			5. Панель изменения рабочих пространств, слоев, свойств.	
			6. Панель изменения размерных и текстовых стилей, стилей таблиц.	
			7. Ввод координат.	
			8. Размеры листа.	
			9. Настройка печати.	
			10. Режимы рисования. Шаг.	
			11. Режимы рисования. Орто.	
			12. Режимы рисования. Отс-поляр.	
			13. Режимы рисования. Объектная привязка.	
			14. Режимы рисования. Динамический ввод.	
			15. Построение примитивов. Отрезки. Точки.	2. Анализ систем энергоснабжения предприятий по системам учета энергоносителей.
			16. Построение примитивов. Окружности. Дуги.	
			17. Построение примитивов. Текст.	
			18. Построение примитивов. Таблицы.	
			19. Построение примитивов. Блоки.	
			20. Построение примитивов. Полилинии.	
			21. Построение примитивов. Штриховка.	
			22. Построение примитивов. Сплаины.	
			23. Построение примитивов. Многоугольник.	
			24. Построение примитивов. Прямоугольник.	
			25. Построение примитивов. Облако.	3. Принципы создания АСКУЭ промышленных предприятий.
			26. Построение примитивов. Эллипс.	
			27. Общие команды редактирования. Стереть	
			28. Общие команды редактирования. Копировать.	
			29. Общие команды редактирования. Зеркальное отображение.	
			30. Общие команды редактирования. Переместить. Масштаб.	
			31. Общие команды редактирования. Повернуть. Растянуть.	
			32. Редактирование с помощью ручек.	
			33. Редактирование полилиний, сплайнов, блоков.	4. Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях. Разработка и сдача АСКУЭ энергоснабжающим и энергонадзирающим организациям.
			34. Размеры.	
			35. Атрибуты.	
			36. Инструментальные палитры.	
			37. Внешние ссылки.	
			38. Печать чертежей.	
			39. Подшивки чертежей.	
			40. Передача файлов. Формат DWF.	
			41. Рабочие пространства.	
			42. Видовые экраны.	

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ПК-4): - основы проектирования систем АСКУЭ и способы использования компьютерных технологий при проектировании систем АСКУЭ;</p> <p>Уметь (ПК-4): - применять компьютерную технику в своей профессиональной деятельности, в работе над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов;</p> <p>Владеть (ПК-4): - навыками работ и средствами компьютерной техники и сетевых технологий в проектировании систем АСКУЭ.</p>	зачтено	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, знает: основы проектирования систем электроснабжения и способы использования компьютерных технологий при проектировании систем электроснабжения; умеет: применять компьютерную технику в своей профессиональной деятельности, в работе над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов; владеет: навыками работ и средствами компьютерной техники и сетевых технологий в проектировании систем электроснабжения.
	не зачтено	Обучающийся допустил существенные ошибки при ответе на вопросы, на дополнительные вопросы давал неправильные ответы; все вышеуказанные разделы не усвоены.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина «Проектирование систем АСКУЭ» направлена на ознакомление с основными методами, применяемыми в процессе проектирования; на получение теоретических знаний и практических навыков по выполнению проектов. Изучение дисциплины «Проектирование систем АСКУЭ» предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- самостоятельную работу,
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Задачи и функции АСКУЭ промышленных предприятий» студенты должны уяснить:

- задачи АСКУЭ;
- функции АСКУЭ;

В ходе освоения раздела 2 «Анализ систем энергоснабжения предприятий по системам учета энергоносителей» студенты должны уяснить:

- анализ по электроэнергии;
- анализ по теплоэнергии;

В ходе освоения раздела 3 «Принципы создания АСКУЭ промышленных предприятий» студенты должны уяснить:

- коммерческие и технические АСКУЭ;
- централизованные и децентрализованные АСКУЭ;

В ходе освоения раздела 4 «Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях. Разработка и сдача АСКУЭ энергоснабжающим и энергонадзирающим организациям» студенты должны уяснить:

- автоматизация учета электроэнергии на предприятиях;
- разработка и сдача АСКУЭ в промышленную эксплуатацию.

Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для

определения основных методов проектирования.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на вопросы, связанные с применением методов проектирования в электроэнергетике.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить вопросам точности.

В процессе проведения практических работ происходит закрепление знаний по основным свойствам проектирования.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения теоретического материала.

В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснить все непонятные моменты.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в интерактивной форме (в виде лекции-дискуссии, лекции с разбором конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Проектирование систем АСКУЭ

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины являются общие принципы основ проектирования систем АСКУЭ предприятий.

Задачами дисциплины являются вопросы, связанные с полным циклом проектирования АСКУЭ предприятия; выбор информационной системы, постановка энергетической задачи, разработка общего алгоритма.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк 17 ч; ПЗ 34 ч; СР 57 ч.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа, 3 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Задачи и функции АСКУЭ промышленных предприятий;
2. Анализ систем энергоснабжения предприятий по системам учета энергоносителей;
3. Принципы создания АСКУЭ промышленных предприятий;
4. Автоматизация учета электроэнергии на предприятиях. Разработка и сдача АСКУЭ энергоснабжающим и энергонадзирающим организациям;

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-4 - Способность проводить обоснование проектных решений.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20__ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника от «03» сентября 2015 г. № 955

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» ноября 2015г. №701, заочной формы обучения от «12» ноября 2015г. №701

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «6» июня 2016г. №429, заочной формы обучения от «6» июня 2016г. №429 для заочной (ускоренной) формы обучения от «6» июня 2016г. №429

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «6» марта 2017г. №125 , заочной формы обучения от «6» марта 2017г. №125 для заочной (ускоренной) формы обучения от «4» апреля 2017г. №203

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018г. №130, заочной формы обучения от «12» марта 2018г. №130

Программу составил:

Стародубцев А.А., доцент, к.т.н.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ЭиЭ

от «___» _____ 20___ г , протокол №_____

Заведующий кафедрой ЭиЭ _____ Булатов Ю.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ЭиЭ _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета ЭиА

от «___» _____ 20 ___ г., протокол №_____

Председатель методической комиссии факультета ЭиА _____ Ульянов А.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Нежевец Г.П.

Регистрационный №_____