

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 38.03.05 Бизнес-информатика

Наименование образовательной программы: Архитектура информационных систем предприятия

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Вариативная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.02.03.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	9 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	9 семестр - 8 часов;
Практические занятия	9 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	9 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	9 семестр - 124,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	9 семестр - 1,2 часа;
включая:	
Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	9 семестр - 0,3 часа;

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

(подпись)

Д.В. Михеев

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Еремеев А.А.
	Идентификатор	Rf4a785d4-YeremeevAA-78c0f249

(подпись)

А.А. Еремеев

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d

(подпись)

А.Ю. Невский

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Формирование научного знания и понимания физической сути процессов получения, передачи и преобразования электрической энергии; выработка понимания проблем рационального и эффективного использования энергетических и материальных ресурсов

Задачи дисциплины

- приобретение профессиональных знаний физических законов получения, передачи и преобразования энергии;
- изучение принципов действия, конструкции, областей применения и потенциальных возможностей электроэнергетического, теплоэнергетического и гидротехнического оборудования электростанций;
- формирование практических навыков измерения основных электроэнергетических показателей;
- ознакомление с принципами электроэнергетических процессов, протекающих в электроэнергетическом оборудовании;
- ознакомление с методиками электротехнических расчётов электроэнергетического оборудования с использованием справочной и нормативной литературы.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-10 умение позиционировать электронное предприятие на глобальном рынке; формировать потребительскую аудиторию и осуществлять взаимодействие с потребителями, организовывать продажи в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		знать: - Основы изоляции и перенапряжения в электроэнергетических системах и электроэнергетическом оборудовании; - основы теории цепей. Основы общей энергетики; - основы релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.; - основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях, возобновляемые источники энергии.; - основные физические явления, связанные с передачей и распределением электроэнергии. уметь: - объяснять физические принципы работы генераторов, циклов получения тепловой и электрической энергии; - пользоваться таблицами и диаграммами электротехнических справочников; - производить простейшие расчеты электрических цепей и нагрузок электротехнического оборудования;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		- производить поиск, анализ и обобщение (в том числе с использованием современных информационных технологий) необходимой информации, использования основных понятий будущей профессиональной деятельности в электроэнергетике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Архитектура информационных систем предприятия (далее – ОПОП), направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа						СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основы энергетики и электротехники	10.31	9	0.6	-	0.7	-	0.13	-	0.08	-	8.8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы энергетики и электротехники" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы энергетики и электротехники" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 15-65
1.1	Основы электроэнергетики: история развития, понятия, определения	10.31		0.6	-	0.7	-	0.13	-	0.08	-	8.8	-	
2	Производство электроэнергии	25.55		1.9	-	2.0	-	0.41	-	0.24	-	21	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Производство электроэнергии" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Производство электроэнергии" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 184-205, 589-627 [4], стр. 36-91, 162-188, 248-276, 312-354, 442-468
2.1	Тепловые конденсационные электрические станции	8.61		0.7	-	0.7	-	0.13	-	0.08	-	7	-	
2.2	Электростанции	8.52		0.6	-	0.7	-	0.14	-	0.08	-	7	-	
2.3	Генераторы электростанций	8.42		0.6	-	0.6	-	0.14	-	0.08	-	7	-	
3	Передача и распределение электроэнергии	34.07		2.7	-	2.5	-	0.55	-	0.32	-	28	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Передача и распределение электроэнергии" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Передача
3.1	Коммутационное оборудование	8.52		0.6	-	0.7	-	0.14	-	0.08	-	7	-	
3.2	Трансформаторы	8.52	0.7	-	0.6	-	0.14	-	0.08	-	7	-		

3.3	Воздушные и кабельные линии	8.51	0.7	-	0.6	-	0.13	-	0.08	-	7	-	и распределение электроэнергии" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 97-159, 217-245, 246-378
3.4	Электроснабжение	8.52	0.7	-	0.6	-	0.14	-	0.08	-	7	-	
4	Релейная защита и автоматизация. Изоляция и перенапряжения.	56.07	2.8	-	2.8	-	0.91	-	0.56	-	49	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Релейная защита и автоматизация. Изоляция и перенапряжения" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Релейная защита и автоматизация. Изоляция и перенапряжения" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 157-230 [2], стр. 74-100 [3], стр. 482-501 [5], стр. 118-161, 203-240, 304-323 [6], стр. 20-152, 243-302, 533-643
4.1	Структура системы автоматического управления энергосистемой	8.01	0.4	-	0.4	-	0.13	-	0.08	-	7	-	
4.2	Микропроцессорные средства РЗА	8.01	0.4	-	0.4	-	0.13	-	0.08	-	7	-	
4.3	АСУТП энергообъектов	8.01	0.4	-	0.4	-	0.13	-	0.08	-	7	-	
4.4	АИИС КУЭ, автоматизация управления в энергетике	8.01	0.4	-	0.4	-	0.13	-	0.08	-	7	-	
4.5	Режимы нейтрали	8.01	0.4	-	0.4	-	0.13	-	0.08	-	7	-	
4.6	Изоляция	8.01	0.4	-	0.4	-	0.13	-	0.08	-	7	-	
4.7	Перенапряжения	8.01	0.4	-	0.4	-	0.13	-	0.08	-	7	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	144.00	8.0	-	8.0	-	2.00	-	1.20	0.3	106.8	17.7	
	Итого за семестр	144.00	8.0	-	8.0		2.00		1.20	0.3	124.5		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основы энергетики и электротехники

1.1. Основы электроэнергетики: история развития, понятия, определения

Электричество и его проявления. Основные понятия электротехники (переменный и постоянный ток, напряжение, индукция, емкость, активная и реактивная мощность, сопротивление, изоляция). Потребители электроэнергии (источники света, электропривод, электротехнологии). Источники электроэнергии (гальванические элементы, генераторы постоянного и переменного тока). Средства передачи электроэнергии (провода и кабели). Электрические сети (линии электропередачи, подстанции). Электроэнергетические системы (определения, первые энергосистемы промышленного типа, план ГоэлРО, ЕЭС России, электроэнергетическая система и рынки электроэнергии, мощности мощности)..

2. Производство электроэнергии

2.1. Тепловые конденсационные электрические станции

Схема тепловой конденсационной электрической станции. Схема технологического процесса ТЭС. Турбины. Конденсаторы. Тепловой баланс КЭС.

2.2. Электростанции

Теплоэлектроцентрали. Газотурбинные установки. Парогазовые установки. Гидравлические электрические станции. Аккумулирующие электрические станции. Атомные электрические станции. Возобновляемые источники энергии.

2.3. Генераторы электростанций

Конструкции синхронных генераторов. Принцип действия синхронных генераторов. Системы возбуждения генераторов.

3. Передача и распределение электроэнергии

3.1. Коммутационное оборудование

Классификация коммутационных аппаратов. Системы измерения на электростанциях. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

3.2. Трансформаторы

Принцип действия трансформатора. Электромагнитная система однофазного двухобмоточного трансформатора. Коэффициент трансформации.

3.3. Воздушные и кабельные линии

Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электропередачи. Средства регулирования реактивной мощности.

3.4. Электроснабжение

Типы потребителей. Особенности графиков нагрузки для разных типов потребителей. Принципы построения систем электроснабжения для городских потребителей; для промышленного предприятия.

4. Релейная защита и автоматизация. Изоляция и перенапряжения.

4.1. Структура системы автоматического управления энергосистемой

Энергосистема и ее особенности. Виды повреждений и их характеристики. Виды повреждений в сетях.

4.2. Микропроцессорные средства РЗА

Комплекс программного обеспечения. Структуры МПРЗ. Алгоритмы МПРЗ. Элементы МПРЗ. Обзор МПРЗ. Стандарты МПРЗ.

4.3. АСУТП энергообъектов

Автоматизированное управление в энергетике. Организация управления технологическим процессом. Построение АСУТП. Информационные подсистемы АСУТП. Технические и программные средства АСУТП.

4.4. АИИС КУЭ, автоматизация управления в энергетике

Задачи АИИС КУЭ. Правила учета электроэнергии. Состав АИИС. Учет потерь и небалансов. Этапы создания АИИСКУЭ. Коэффициент качества АИИС.

4.5. Режимы нейтрали

Основные понятия. 2 Режимы заземления нейтрали электрических сетей.

4.6. Изоляция

Координация изоляции. Виды изоляции. Электроэнергетическое изоляционное оборудование. Использование изоляции в электроэнергетическом оборудовании.

4.7. Перенапряжения

Основные понятия. Классификация перенапряжений. Защитное оборудование. Перенапряжения в электроэнергетическом оборудовании.

3.3. Темы практических занятий

1. Микропроцессорные средства РЗА;
2. Структура системы автоматического управления энергосистемой;
3. Электроснабжение;
4. Воздушные и кабельные линии;
5. Генераторы электростанций;
6. Коммутационное оборудование;
7. Электростанции;
8. Тепловые конденсационные электрические станции;
9. Основы электроэнергетики: история развития, понятия, определения;
10. АСУТП энергообъектов;
11. Трансформаторы;
12. АИИС КУЭ, автоматизация управления в энергетике.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по темам раздела "Основы энергетики и электротехники"
2. Обсуждение материалов по темам раздела "Производство электроэнергии"

3. Обсуждение материалов по темам раздела "Передача и распределение электроэнергии"
4. Обсуждение материалов по темам раздела "Релейная защита и автоматизация. Изоляция и перенапряжения"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
основные физические явления, связанные с передачей и распределением электроэнергии	ПК-10(Компетенция)			+		Тестирование/Передача и распределение электроэнергии
основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях, возобновляемые источники энергии.	ПК-10(Компетенция)		+			Тестирование/Производство тепловой и электрической энергии
основы релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.	ПК-10(Компетенция)				+	Тестирование/Релейная защита. Изоляция и перенапряжения
основы теории цепей. Основы общей энергетики	ПК-10(Компетенция)	+				Тестирование/Основы энергетики
Основы изоляции и перенапряжения в электроэнергетических системах и электроэнергетическом оборудовании	ПК-10(Компетенция)				+	Тестирование/Релейная защита. Изоляция и перенапряжения
Уметь:						
производить поиск, анализ и обобщение (в том числе с использованием современных информационных технологий) необходимой информации, использования основных понятий будущей профессиональной деятельности в электроэнергетике	ПК-10(Компетенция)				+	Тестирование/Релейная защита. Изоляция и перенапряжения
производить простейшие расчеты электрических цепей и нагрузок электротехнического оборудования	ПК-10(Компетенция)	+				Тестирование/Основы энергетики
пользоваться таблицами и диаграммами электротехнических справочников	ПК-10(Компетенция)			+		Тестирование/Передача и распределение электроэнергии
объяснять физические принципы работы генераторов, циклов получения тепловой и электрической энергии	ПК-10(Компетенция)		+			Тестирование/Производство тепловой и электрической энергии

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

9 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы энергетики (Тестирование)
2. Передача и распределение электроэнергии (Тестирование)
3. Производство тепловой и электрической энергии (Тестирование)
4. Релейная защита. Изоляция и перенапряжения (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №9)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 9 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. А. В. Клевцов- "Основы рационального потребления электроэнергии", Издательство: "Инфра-Инженерия", Москва, Вологда, 2017 - (233 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464438>;
2. Анищенко, Н. Г. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" / Н. Г. Анищенко, Междунар. ун-т природы, общества и человека 'Дубна' . – 2005 . – 107 с. - ISBN 5-89847-152-9 .;
3. Шакарян Ю.Г.- "Основы современной энергетики в 2 т. Том 2. Современная электроэнергетика", Издательство: "МЭИ", Москва, 2016 - (678 с.)
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010440.html>;
4. Малышенко С.П.- "Основы современной энергетики в 2 т. Том 1. Современная теплоэнергетика", Издательство: "МЭИ", Москва, 2016 - (512 с.)
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010433.html>;
5. Овчаренко Н.И.- "Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011614.html>;
6. Электрофизические основы техники высоких напряжений : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / И. М. Бортник, [и др.] ; Общ. ред. И. П. Верещагин . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 704 с. - ISBN 978-5-383-00195-0 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4208.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной	НТБ-303, Компьютерный	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с

работы	читальный зал	выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электроэнергетики

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основы энергетики (Тестирование)
 КМ-2 Производство тепловой и электрической энергии (Тестирование)
 КМ-3 Передача и распределение электроэнергии (Тестирование)
 КМ-4 Релейная защита. Изоляция и перенапряжения (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Основы энергетики и электротехники					
1.1	Основы электроэнергетики: история развития, понятия, определения		+			
2	Производство электроэнергии					
2.1	Тепловые конденсационные электрические станции			+		
2.2	Электростанции			+		
2.3	Генераторы электростанций			+		
3	Передача и распределение электроэнергии					
3.1	Коммутационное оборудование				+	
3.2	Трансформаторы				+	
3.3	Воздушные и кабельные линии				+	
3.4	Электроснабжение				+	
4	Релейная защита и автоматизация. Изоляция и перенапряжения.					
4.1	Структура системы автоматического управления энергосистемой					+
4.2	Микропроцессорные средства РЗА					+
4.3	АСУТП энергообъектов					+

4.4	АИИС КУЭ, автоматизация управления в энергетике				+
4.5	Режимы нейтрали				+
4.6	Изоляция				+
4.7	Перенапряжения				+
Вес КМ, %:		20	30	30	20