

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

Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством

Наименование образовательной программы: Управление качеством в производственно-технологических системах

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.13
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	6 семестр - 28 часа;
Практические занятия	6 семестр - 14 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	6 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	6 семестр - 99,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	6 семестр - 0,5 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гончарова Е.Б.
	Идентификатор	R40baa7df-GoncharovaYB-1db4f6f

Е.Б. Гончарова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мызникова М.Н.
	Идентификатор	R5ac9642a-MuznikovaMN-91ca4d6

М.Н.
Мызникова

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

Н.Л. Кетоева

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: является изучение принципов построения и функционирования электроэнергетики, особенностей работы и конструктивного исполнения энергоустановок и электрооборудования, используемых в электроэнергетике и промышленности, процессов генерации, передачи, распределения и потребления электрической энергии с технической и организационно-экономической точек зрения.

Задачи дисциплины

- изучение современных инфраструктурной и организационно-экономической структуры электроэнергетической отрасли;
- изучение технологических процессов и различных типов применяемого оборудования в электроэнергетической отрасли;
- формирование представления о месте специалиста в деятельности электроэнергетического предприятия.

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-1 Способен организовать работы по контролю состояния производственного оборудования и технологической оснастки предприятия	ИД-1 _{ПК-1} Демонстрирует знание основных законов естественных дисциплин производственной сферы, включая методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знать: - основные законы естественных дисциплин производственной сферы; - методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования. уметь: - применять на практике основные законы естественных дисциплин производственной сферы; - использовать методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Управление качеством в производственно-технологических системах (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.02 Управление качеством, 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	Основные понятия в электротехнике. Расчет электрических цепей постоянного и синусоидального тока	27	6	7	-	3	-	-	-	-	-	17	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Основные понятия в электротехнике. Расчет электрических цепей постоянного и синусоидального тока" и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные понятия в электротехнике. Расчет электрических цепей постоянного и синусоидального тока"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 234-267 [3], 23-32</p>
1.1	Базовые понятия в электротехнике	27		7	-	3	-	-	-	-	-	17	-	
2	Производство электрической энергии	27		7	-	3	-	-	-	-	-	17	-	
2.1	Производство электрической энергии на основе традиционных и возобновляемых источников энергии	27		7	-	3	-	-	-	-	-	17	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Производство электрической энергии" и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Производство электрической энергии"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 349-365 [3], 33-54</p>

3	Электроэнергетическое оборудование. Передача, распределение и потребление электрической энергии	27	7	-	4	-	-	-	-	-	16	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электроэнергетическое оборудование. Передача, распределение и потребление электрической энергии" <u>Подготовка к контрольной работе:</u>
3.1	Электроэнергетическое оборудование. Передача, распределение и потребление электрической энергии	27	7	-	4	-	-	-	-	-	16	-	Изучение материалов по разделу "Электроэнергетическое оборудование. Передача, распределение и потребление электрической энергии" и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 590-612 [2], 50-59 [3], 55-92
4	Организационная структура электроэнергетики России. Оптовый рынок электроэнергии и мощности	27	7	-	4	-	-	-	-	-	16	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Организационная структура электроэнергетики России. Оптовый рынок электроэнергии и мощности"
4.1	Экономика и управление в электроэнергетике	27	7	-	4	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Организационная структура электроэнергетики России. Оптовый рынок электроэнергии и мощности" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 128-145 [3], 143-165
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0	28	-	14	-	2	-	-	0.5	66	33.5	
	Итого за семестр	144.0	28	-	14	2	-	-	0.5	99.5			

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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. Основные понятия в электротехнике. Расчет электрических цепей постоянного и синусоидального тока

1.1. Базовые понятия в электротехнике

Этапы развития и становления мировой и российской электроэнергетики. Основные функции энергетики и электроэнергетики. Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР). Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) России. Современные особенности электроэнергетического комплекса России. Основные физические процессы и понятия в электротехнике. Электрическое и магнитное поле. Базовые законы и принципы в электротехнике. Теория электрических цепей. Основные интегральные величины теории электрических цепей. Методы расчета и анализа электрических цепей постоянного и переменного тока.

2. Производство электрической энергии

2.1. Производство электрической энергии на основе традиционных и возобновляемых источников энергии

Основные типы электростанций: КЭС, ТЭЦ, ГТЭС, ПГЭС, ГПЭС, ДГЭС, АЭС, ГЭС, ГАЭС, ПЭС. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ): солнечная энергетика, ветровая энергетика, малая гидроэнергетика, геотермальная энергетика. Биотопливо как источник получения тепловой и электрической энергии. Технологические схемы, принцип функционирования, технические и экономические особенности функционирования электростанций. Участие различных электростанций в покрытии графиков нагрузки. Солнечная энергетика. Ветровая энергетика. Малая гидроэнергетика, приливные электростанции. Геотермальная энергетика. Биотопливо, как источник получения тепловой и электрической энергии.

3. Электроэнергетическое оборудование. Передача, распределение и потребление электрической энергии

3.1. Электроэнергетическое оборудование. Передача, распределение и потребление электрической энергии

Электрические генераторы, синхронные компенсаторы и электродвигатели. Силовые и измерительные трансформаторы, автотрансформаторы, реакторы. Назначение, конструкция и принципы работы. Коммутационно-защитное оборудование. Силовые высоковольтные выключатели, разъединители, выключатели нагрузки, плавкие предохранители, коммутационные аппараты до 1 кВ. Устройства релейной защиты и автоматики. Основные элементы электрических сетей. Схема электроэнергетической системы. Назначение, принцип работы, основные характеристики: воздушные линии электропередачи; кабельные линии электропередачи; средства регулирования реактивной мощности. Режимы работы электрических сетей. Принцип диспетчерского управления в электрических сетях. Баланс активной и реактивной мощностей. Качество электрической энергии. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях. Основные понятия и определения. Структура и нормирование потерь электроэнергии. Методы оценки. Способы снижения. Учет электрической энергии. Эксплуатация электрических сетей. Функции эксплуатирующей организации. Техническое обслуживание и ремонт. Диагностика состояния. Надежность работы электрических сетей. Человеческий фактор в управлении электрическими сетями. Электроснабжение (районное, городское, промышленное). Основные понятия и определения. Структура системы электроснабжения. Технологические присоединения объектов к

распределительным электросетям. Порядок, регламент подключения. Энергосбережение в энергетике.

4. Организационная структура электроэнергетики России. Оптовый рынок электроэнергии и мощности

4.1. Экономика и управление в электроэнергетике

Организационная структура электроэнергетики до и после реформы РАО ЕЭС России. Конкуренционные и монопольные сектора в электроэнергетике. Государственное регулирование в электроэнергетике. Нормативно-правовая база. Структура товаров и услуг в электроэнергетике. Электроэнергия как особый вид товара. Либерализация рынков электроэнергии и мощности. Принципы организации оптового и розничных рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ и РРЭМ). Модель функционирования ОРЭМ и механизмы торговли на ОРЭМ. Субъекты ОРЭМ и правила функционирования секторов ОРЭМ. Секторы ОРЭМ. Модель функционирования РРЭМ и механизмы торговли на РРЭМ. Субъекты ОРЭМ и правила функционирования секторов РРЭМ. Ценовые категории РРЭМ. Технологическое присоединение потребителей к электросетям. Основы тарифообразования в электроэнергетике. Регулируемые и нерегулируемые цены на электроэнергию и мощность.

3.3. Темы практических занятий

1. Организационная структура современной электроэнергетики России. Розничный рынок электроэнергии и мощности;
2. Организационная структура современной электроэнергетики России. Оптовый рынок электроэнергии и мощности;
3. Передача и распределение электроэнергии. Энергетические и электроэнергетические системы. Электрические сети;
4. Коммутационно-защитная аппаратура;
5. Трансформаторы и автотрансформаторы;
6. Электрические генераторы и электродвигатели;
7. Производство электрической энергии. Электростанции на основе возобновляемых источников энергии;
8. Производство электрической энергии. Гидроэлектростанции;
9. Производство электрической энергии. Атомные электростанции;
10. Производство электрической энергии. Тепловые электростанции;
11. Базовые понятия в электротехнике;
12. Расчет электрических цепей постоянного тока;
13. Расчет электрических цепей переменного тока;
14. Современное состояние электроэнергетического комплекса России.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основные понятия в электротехнике. Расчет электрических цепей постоянного и синусоидального тока"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Производство электрической энергии"

3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Электроэнергетическое оборудование. Передача, распределение и потребление электрической энергии"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Организационная структура электроэнергетики России. Оптовый рынок электроэнергии и мощности"

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:						
методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИД-1 _{ПК-1}	+				Контрольная работа/Основные понятия в электротехнике. Расчет электрических цепей постоянного и синусоидального тока
основные законы естественных дисциплин производственной сферы	ИД-1 _{ПК-1}		+			Контрольная работа/Производство электрической энергии
Уметь:						
использовать методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИД-1 _{ПК-1}			+		Контрольная работа/Электроэнергетическое оборудование. Передача, распределение и потребление электрической энергии
применять на практике основные законы естественных дисциплин производственной сферы	ИД-1 _{ПК-1}				+	Контрольная работа/Организационная структура электроэнергетики России. Оптовый рынок электроэнергии и мощности

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Организационная структура электроэнергетики России. Оптовый рынок электроэнергии и мощности (Контрольная работа)
2. Основные понятия в электротехнике. Расчет электрических цепей постоянного и синусоидального тока (Контрольная работа)
3. Производство электрической энергии (Контрольная работа)
4. Электроэнергетическое оборудование. Передача, распределение и потребление электрической энергии (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №6)

Оценка выставляется из расчета среднего арифметического значения оценки семестровой составляющей по текущему контролю успеваемости и оценки за промежуточную аттестацию

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Основы современной энергетики : в 2 т. : учебник для вузов по направлениям "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" / Общ. ред. Е. В. Аметистов . – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2016 . - ISBN 978-5-383-01042-6 . Т. 2 : Современная электроэнергетика / И. М. Бортник, [и др.] ; ред. А. П. Бурман, В. А. Строев . – 2016 . – 678 с. - ISBN 978-5-383-01044-0 .;
2. Маркетинг в энергетике : учебное пособие по направлению 38.03.02 "Менеджмент" / Н. Л. Кетоева, М. О. Коробко, В. В. Жуков, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 284 с. - Победитель Всероссийского конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике 2017 года . - ISBN 978-5-7046-1946-8 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10730>;
3. 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>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-511, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
	К-520, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стол, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-504, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, кондиционер
	К-509, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	К-504, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, кондиционер
	К-509, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
	К-511, Аудитория для проведения интерактивных	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая,

	занятий кафедры МЭП	компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
	К-520, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стол, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	К-522, Компьютерный класс ИВЦ	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, телевизор
Помещения для консультирования	К-516, Преподавательская кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер, книги, учебники, пособия
	К-514, Преподавательская кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер, книги, учебники, пособия
	К-513, Кабинет сотрудников кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, экран интерактивный, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер, книги, учебники, пособия, канцелярский принадлежности
	К-518, Кабинет сотрудников кафедры	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для

	МЭП	одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, доска маркерная, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, кондиционер, книги, учебники, пособия
--	-----	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электроэнергетики

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основные понятия в электротехнике. Расчет электрических цепей постоянного и синусоидального тока (Контрольная работа)
- КМ-2 Производство электрической энергии (Контрольная работа)
- КМ-3 Электроэнергетическое оборудование. Передача, распределение и потребление электрической энергии (Контрольная работа)
- КМ-4 Организационная структура электроэнергетики России. Оптовый рынок электроэнергии и мощности (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Основные понятия в электротехнике. Расчет электрических цепей постоянного и синусоидального тока					
1.1	Базовые понятия в электротехнике		+			
2	Производство электрической энергии					
2.1	Производство электрической энергии на основе традиционных и возобновляемых источников энергии			+		
3	Электроэнергетическое оборудование. Передача, распределение и потребление электрической энергии					
3.1	Электроэнергетическое оборудование. Передача, распределение и потребление электрической энергии				+	
4	Организационная структура электроэнергетики России. Оптовый рынок электроэнергии и мощности					
4.1	Экономика и управление в электроэнергетике					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25