

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.15
Трудоемкость в зачетных единицах:	9 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	9 семестр - 8 часов;
Практические занятия	9 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	9 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	9 семестр - 128,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	9 семестр - 1,2 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа Реферат	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	9 семестр - 0,3 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Титова Г.Р.
	Идентификатор	R831192f1-TitovaGR-2b5a5e2b

Г.Р. Титова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешова Г.С.
	Идентификатор	R5007417e-AlexeenkovaGS-12aa20

Г.С. Кулешова

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

С.А. Цырук

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: состоит в изучении организационно-технических, технологических, работ их ресурсном обеспечении, планировании и контроле деятельности по эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения объектов

Задачи дисциплины

- освоение нормативно-правовых актов, руководящих, методических и нормативных материалов в области эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования систем электроснабжения объектов;
- изучение технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы электрооборудования систем электроснабжения объектов;
- формирование навыков технического обслуживания электрооборудования систем электроснабжения объектов;
- обучение методам и средствам контроля и оценки технического состояния различного электрооборудования систем электроснабжения объектов.

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 применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства, транспорта и использования электроэнергии	ИД-2 _{ПК-1} умеет формировать прогнозы потребления электроэнергии и мощности	знать: - условия приемки в эксплуатацию, типичные неисправности электрооборудования систем электроснабжения объектов и способы их устранения; - эксплуатационные требования к оборудованию, инженерным системам, зданиям, сооружениям и электрооборудованию систем электроснабжения объектов. уметь: - Разрабатывать техническую, технологическую и иную документацию для работников, осуществляющих эксплуатацию электрооборудованию систем электроснабжения объектов.
ПК-2 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-3 _{ПК-2} Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	знать: - типовые схемы и методы устранения неисправностей, ликвидации аварийных ситуаций в работе трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и линий электропередач. уметь: - Руководить сложными и опасными работами по заранее разработанному плану и наряду-допуску при техническом обслуживании трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и линий

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		электропередач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 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	Организационная структура эксплуатации. Основные понятия. Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования в системах электроснабжениях объектов	23.55	9	2.0	-	-	-	0.2	-	0.35	-	21	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> работа ориентирована на самостоятельное изучение теоретического материала раздела</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], п.3 [2], п.2</p>
1.1	Организационная структура эксплуатации. Основные понятия.	10.8		0.5	-	-	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
1.2	Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования.	4.6		0.5	-	-	-	-	-	0.1	-	4	-	
1.3	Нормативно- правовое обеспечение эксплуатации системы электроснабжения.	3.6		0.5	-	-	-	-	-	0.1	-	3	-	
1.4	Организация рабочих мест и их техническое оснащение	4.55		0.5	-	-	-	-	-	0.05	-	4	-	
2	Эксплуатация электрических машин	20.30		1	-	2	-	0.2	-	0.10	-	17	-	

	в системах электроснабжения объектов.												ориентирована на самостоятельное изучение теоретического материала раздела <u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.5 [2], п.5
2.1	Технические характеристики электрических машин и их особенности в системах электроснабжения объектов.	13.25	1	-	-	-	0.2	-	0.05	-	12	-	
2.2	Основные вопросы эксплуатации электродвигателей	7.05	-	-	2	-	-	-	0.05	-	5	-	
3	Эксплуатация трансформаторных подстанций в системах электроснабжения объектов	35.75	3	-	2	-	0.5	-	0.45	-	29.8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> работа ориентирована на самостоятельное изучение теоретического материала раздела <u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.7 [3], п.4
3.1	Эксплуатация трансформаторов.	13.35	1	-	-	-	0.2	-	0.15	-	12	-	
3.2	Эксплуатации распределительных устройств	13.25	1	-	-	-	0.3	-	0.15	-	11.8	-	
3.3	Ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов в системах электроснабжения объектов	9.15	1	-	2	-	-	-	0.15	-	6	-	
4	Эксплуатация линий электропередач в системах электроснабжения объектов	27.90	2	-	-	-	0.6	-	0.30	-	25	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> работа ориентирована на самостоятельное изучение теоретического материала раздела <u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных
4.1	Эксплуатация воздушных линий	13.45	1	-	-	-	0.3	-	0.15	-	12	-	

	электропередач													данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу
4.2	Эксплуатация кабельных линий электропередач	14.45	1	-	-	-	0.3	-	0.15	-	13	-	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u>
	Экзамен	36.5	-	-	-	-	0.5	-	-	0.3	-	35.7		[2], п.4
	Всего за семестр	144.00	8.0	-	4	-	2.0	-	1.20	0.3	92.8	35.7		[3], п.6
	Итого за семестр	144.00	8.0	-	4		2.0		1.20	0.3		128.5		

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. Организационная структура эксплуатации. Основные понятия. Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования в системах электроснабжения объектов

1.1. Организационная структура эксплуатации. Основные понятия.

Основные технологические звенья в системах электроснабжения объектов. Оперативное управление в системах электроснабжения объектов. Техническое обслуживание, модернизация и реконструкция в системе электроснабжения объекта. Надежность как одна из важнейших проблем современности в связи с усложнением технических систем. Основные требования, предъявляемые к электрооборудованию в системах электроснабжения объектов..

1.2. Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования.

Обеспечение рационального состава запасных элементов как способ повышения надежности систем электроснабжения объектов. Эксплуатационная надежность электрооборудования и систем электроснабжения. Организация работ по диагностике электрооборудования. Современные методы диагностики высоковольтного электрооборудования. Необходимые приборы и оборудование для диагностики. Общие сведения об испытаниях. Испытания генераторов, трансформаторов и другого электрооборудования. Измерения при испытаниях..

1.3. Нормативно- правовое обеспечение эксплуатации системы электроснабжения.

Нормативные, правовые, методические и инструктивные документы (правила, технические условия, инструкции и др.), регламентирующие деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.

1.4. Организация рабочих мест и их техническое оснащение

Наличие и исправность инструмента, оснастки, приспособлений и инвентаря, в том числе пожарного, средств индивидуальной и коллективной защиты. Способы контроля, методы планирования.

2. Эксплуатация электрических машин в системах электроснабжения объектов.

2.1. Технические характеристики электрических машин и их особенности в системах электроснабжения объектов.

Конструктивные особенности и технические характеристики электрических машин в системах электроснабжения объектов..

2.2. Основные вопросы эксплуатации электродвигателей

Основные вопросы эксплуатации электродвигателей. Дефекты и отказы. Влияние напряжения и частоты на моментную характеристику асинхронных двигателей. Характеристики моментов основных механизмов собственных нужд. Самозапуск электродвигателей..

3. Эксплуатация трансформаторных подстанций в системах электроснабжения объектов

3.1. Эксплуатация трансформаторов.

Устройство силовых трансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов, способы защиты трансформаторного масла. Пуск в работу. Дефекты и отказы в трансформаторах..

3.2. Эксплуатации распределительных устройств

Основные вопросы эксплуатации распределительных устройств. Эксплуатация высоковольтных выключателей. Ресурсная характеристика. Дефекты и отказы выключателей. Оперативные переключения. Обеспечение безопасности при оперативных переключениях. Последовательность операций при включении и отключении электрических цепей. Отключение и включение воздушных и кабельных линий электропередачи. Эксплуатация аккумуляторных батарей и других элементов электроустановок оперативного постоянного тока..

3.3. Ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов в системах электроснабжения объектов

Методики составления объемов ремонтных работ трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, технология ремонта трансформаторов и коммутационных аппаратов. Ремонт электрооборудования внешних и внутренних сетей СЭС. Ремонт электрических машин, внешних и внутренних электрических сетей, сетей электроосвещения, кабельных линий электропередач, воздушных линий электропередач, методики составления объемов ремонтных работ; технология ремонта основного электрооборудования, экономия энергоресурсов при ремонте..

4. Эксплуатация линий электропередач в системах электроснабжения объектов

4.1. Эксплуатация воздушных линий электропередач

Конструкции линий электропередачи. Порядок осмотра опор, проводов, тросов, изоляторов и арматуры. Профилактические измерения и испытания. Борьба с гололедом. Ремонт воздушных линий электропередач.

4.2. Эксплуатация кабельных линий электропередач

Конструкции кабелей. Прокладка кабелей. Эксплуатации кабельных трасс. Определение технического состояния. Повреждения и отказы в кабельных линиях. Поиск мест повреждений кабелей. Ремонт кабелей..

3.3. Темы практических занятий

1. Технические характеристики и их особенности электрооборудования СЭС;
2. Техническое обслуживание электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов в СЭС;
3. Ремонт электрооборудования внешних и внутренних сетей СЭС;
4. Нормативно- правовое обеспечение;
5. Ремонта и хранения электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Рассмотрение особенностей организационной структуры эксплуатации и эксплуатационного обеспечения надежности электрооборудования в системах электроснабжения объектов.

2. Рассмотрение особенностей эксплуатации электрических машин в системах электроснабжения объектов.
3. Рассмотрение особенностей эксплуатации трансформаторных подстанций в системах электроснабжения объектов.
4. Рассмотрение особенностей эксплуатации линий электропередач в системах электроснабжения объектов.

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:						
эксплуатационные требования к оборудованию, инженерным системам, зданиям, сооружениям и электрооборудованию систем электроснабжения объектов	ИД-2ПК-1		+			Тестирование/Эксплуатация трансформаторных подстанций систем электроснабжения объектов Контрольная работа/Эксплуатация электрических машин систем электроснабжения объектов
условия приемки в эксплуатацию, типичные неисправности электрооборудования систем электроснабжения объектов и способы их устранения	ИД-2ПК-1	+				Тестирование/Организационная структура эксплуатации. Основные понятия. Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования систем электроснабжения объектов
типовые схемы и методы устранения неисправностей, ликвидации аварийных ситуаций в работе трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и линий электропередач	ИД-3ПК-2			+		Контрольная работа/Эксплуатация линий электропередач систем электроснабжения объектов
Уметь:						
Разрабатывать техническую, технологическую и иную документацию для работников, осуществляющих эксплуатацию электрооборудованию систем электроснабжения объектов	ИД-2ПК-1			+		Контрольная работа/Эксплуатация линий электропередач систем электроснабжения объектов
Руководить сложными и опасными работами по заранее разработанному плану и наряду-допуску при техническом обслуживании трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и линий электропередач	ИД-3ПК-2				+	Реферат/Подготовка реферата

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: Выступление (доклад)

1. Подготовка реферата (Реферат)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Организационная структура эксплуатации. Основные понятия. Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования систем электроснабжения объектов (Тестирование)
2. Эксплуатация линий электропередач систем электроснабжения объектов (Контрольная работа)
3. Эксплуатация трансформаторных подстанций систем электроснабжения объектов (Тестирование)
4. Эксплуатация электрических машин систем электроснабжения объектов (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (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. Е. Е. Привалов- "Эксплуатация линий электропередач систем электроснабжения", (2-е изд., стер.), Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2017 - (213 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481650>;
2. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие для вузов по специальности 140610 "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений", направления 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Н. К. Полуянович . – СПб. : Лань-Пресс, 2012 . – 400 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1201-3 .;
3. Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения : учебное пособие для вузов по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов . – М. : Форум : ИНФРА-М, 2013 . – 288 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-91134-797-0 ..

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. 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-201, 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

Эксплуатация систем электроснабжения

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Организационная структура эксплуатации. Основные понятия. Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования систем электроснабжения объектов (Тестирование)
- КМ-2 Эксплуатация электрических машин систем электроснабжения объектов (Контрольная работа)
- КМ-3 Эксплуатация трансформаторных подстанций систем электроснабжения объектов (Тестирование)
- КМ-4 Эксплуатация линий электропередач систем электроснабжения объектов (Контрольная работа)
- КМ-5 Подготовка реферата (Реферат)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15
1	Организационная структура эксплуатации. Основные понятия. Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования в системах электроснабжения объектов						
1.1	Организационная структура эксплуатации. Основные понятия.		+				
1.2	Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования.		+				
1.3	Нормативно- правовое обеспечение эксплуатации системы электроснабжения.		+				
1.4	Организация рабочих мест и их техническое оснащение		+				
2	Эксплуатация электрических машин в системах электроснабжения объектов.						
2.1	Технические характеристики электрических машин и их особенности в системах электроснабжения объектов.			+	+		
2.2	Основные вопросы эксплуатации электродвигателей			+	+		
3	Эксплуатация трансформаторных подстанций в системах электроснабжения объектов						
3.1	Эксплуатация трансформаторов.					+	
3.2	Эксплуатации распределительных устройств					+	

3.3	Ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов в системах электроснабжения объектов				+	
4	Эксплуатация линий электропередач в системах электроснабжения объектов					
4.1	Эксплуатация воздушных линий электропередач					+
4.2	Эксплуатация кабельных линий электропередач					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20