

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	1 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	1 семестр - 18 часов;
Самостоятельная работа	1 семестр - 89,2 часа;
в том числе на КП/КР	1 семестр - 30,7 часа;
Иная контактная работа	1 семестр - 4 часа;
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсового проекта	1 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	1 семестр - 0,5 часа;
	всего - 0,8 часа

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ширинский С.В.
	Идентификатор	Rac9f4bfa-ShirinskiiSV-a85b725f

С.В. Ширинский

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ширинский С.В.
	Идентификатор	Rac9f4bfa-ShirinskiiSV-a85b725f

С.В. Ширинский

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киселев М.Г.
	Идентификатор	R572ca413-KiselevMG-f37ee096

М.Г. Киселев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение конструкции и характеристик основных видов электрических машин, применяемых на объектах энергетики.

Задачи дисциплины

- освоение особенностей конструкции и характеристик различных типов электрических машин;
- приобретение навыков проектирования электрических машин средней и большой мощности;
- приобретение навыков расчета параметров и характеристик электрических машин.

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 ставить задачи и планировать исследования и разработки, выбирать методы экспериментальной и проектной деятельности, интерпретировать и представлять результаты научных исследований и разработок	ИД-1 _{ПК-1} Демонстрирует знание современных средств в области электромеханических преобразователей энергии и методы их исследования и разработки	знать: - устройство и характеристики силовых трансформаторов; - устройство и характеристики электрических машин собственных нужд электростанции; - устройство и характеристики турбо- и гидрогенераторов. уметь: - строить характеристики электрических машин собственных нужд электростанции; - строить характеристики гидро- и турбогенераторов; - рассчитывать параметры силовых трансформаторов.
ПК-1 Способен ставить задачи и планировать исследования и разработки, выбирать методы экспериментальной и проектной деятельности, интерпретировать и представлять результаты научных исследований и разработок	ИД-4 _{ПК-1} Оформляет техническую документацию по результатам исследования и обсуждать полученные результаты	знать: - правила оформления результатов исследований электрических машин. уметь: - оформлять и представлять результаты исследований.
ПК-2 Способен оптимально выбирать наиболее эффективные из известных и проектировать новые технические решения в области профессиональной	ИД-3 _{ПК-2} Применяет методы расчёта, проектирования и конструирования электромеханических систем и их элементов	знать: - методы анализа процессов преобразования энергии в силовых машинах. уметь: - применять расчетные модели анализа силовых машин.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
деятельности в рамках сформулированной задачи		

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основные типы электрических машин
- знать принцип действия основных типов электрических машин
- уметь проводить типовые расчеты по инженерным формулам

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	Синхронные машины	22	1	12	-	-	-	-	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Синхронные машины и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции <u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит: выбор конструкции, основных размеров, обмоточных данных; расчет параметров, расчет и построение характеристик; выполнение сборочного чертежа; оформление расчетно-пояснительной записки. <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Синхронные машины" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Синхронные машины" <u>Изучение материалов литературных</u>
1.1	Турбо- и гидрогенераторы	22		12	-	-	-	-	-	-	-	10	-	

														<u>источников:</u> [2], Глава 60-62 [3], Глава 1, стр. 12-69, Глава 2, стр. 70-120, Глава 3, стр. 121-177 [4], Глава 1, стр. 5-76 [5], Глава 10, стр 487-564
2	Трансформаторы	16		8	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции
2.1	Силовые трансформаторы	16		8	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит: выбор конструкции, основных размеров, обмоточных данных; расчет параметров, расчет и построение характеристик; выполнение сборочного чертежа; оформление расчетно-пояснительной записки. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Трансформаторы" <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Трансформаторы" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], Глава 14-15
3	Асинхронные машины	13		8	-	-	-	-	-	-	-	5	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции
3.1	Асинхронные	13		8	-	-	-	-	-	-	-	5	-	<u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой

	двигатели												проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит: выбор конструкции, основных размеров, обмоточных данных; расчет параметров, расчет и построение характеристик; выполнение сборочного чертежа; оформление расчетно-пояснительной записки. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Асинхронные машины" <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Асинхронные машины и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Асинхронные машины" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], Глава 46 [5], Глава 9, стр. 306-456
4	Машины постоянного тока	6	4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Машины постоянного тока"
4.1	Генераторы и двигатели постоянного тока	6	4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Машины постоянного тока" <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Машины

													постоянного тока и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], глава 68 [5], Глава 11, стр. 589-654	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовой проект (КП)	51.0		-	-	-	16	-	4	-	0.3	30.7	-	
	Всего за семестр	144.0		32	-	-	16	2	4	-	0.8	55.7	33.5	
	Итого за семестр	144.0		32	-	-	18	4	4	-	0.8	89.2		

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. Синхронные машины

1.1. Турбо- и гидрогенераторы

Конструкции турбо- и гидрогенераторов. Системы возбуждения синхронных генераторов. Трёхфазная распределенная обмотка, создание магнитодвижущей силы, наведение электродвижущей силы. Высшие гармонические магнитного поля. Работа синхронной машины в генераторном и двигательном режимах. Холостой ход синхронного генератора. Характеристика холостого хода. Работа синхронной машины на автономную нагрузку. Реакция якоря явнополусного синхронного генератора. Уравнения напряжений и векторная диаграмма явно- и неявнополусного синхронного генератора без учета насыщения. Параметры синхронного генератора. Опытное и расчетное определение параметров синхронного генератора. Потери и КПД синхронного генератора. Особенности работы синхронного генератора параллельно с сетью. Способы включения в сеть. Регулирование активной мощности синхронного генератора. Угловые характеристики. Регулирование реактивной мощности синхронного генератора. U-образные характеристики. Работа синхронной машины в двигательном режиме. Синхронный компенсатор. Несимметричные режимы работы синхронных генераторов. Внезапное короткое замыкание синхронного генератора..

2. Трансформаторы

2.1. Силовые трансформаторы

Конструкции одно- и трёхфазных трансформаторов. Рабочий процесс трансформатора. Уравнения напряжений и МДС трансформатора. Приведённый трансформатор. Схема замещения трансформатора. Параметры схемы замещения. Векторная диаграмма трансформатора. Внешняя характеристика. Регулирование напряжения трансформатора. Энергетическая диаграмма трансформатора, потери и КПД. Схемы и группы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов. Параллельная работа трёхфазных трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Трёхобмоточные трансформаторы. Автотрансформатор. Переходные процессы в трансформаторах: включение на холостом ходу, внезапное короткое замыкание..

3. Асинхронные машины

3.1. Асинхронные двигатели

Конструкция асинхронных машин, режимы работы. Уравнения и характеристики асинхронного двигателя. Схемы замещения АД. Векторная диаграмма асинхронного двигателя (АД). Энергетическая диаграмма и КПД асинхронного двигателя. Вращающий момент АД. Механическая характеристика. Формула Клосса. Способы пуска в ход АД. Регулирование частоты вращения АД. Работа АД в ненормальных и особых режимах..

4. Машины постоянного тока

4.1. Генераторы и двигатели постоянного тока

Конструкции машин постоянного тока, режимы работы. Обмотки якоря. Магнитное поле МПТ при холостом ходе и нагрузке, реакция якоря. Назначение в МПТ добавочных полюсов, компенсационной обмотки, стабилизирующей обмотки. Генераторы постоянного тока: схемы возбуждения, внешние и регулировочные характеристики. Двигатели постоянного тока: схемы возбуждения, токоскоростные и механические характеристики, регулирование частоты вращения..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Синхронные машины"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Трансформаторы"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Асинхронные машины"

Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Синхронные машины"
2. Консультации проводятся по разделу "Трансформаторы"
3. Консультации проводятся по разделу "Асинхронные машины"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Синхронные машины"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Трансформаторы"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Асинхронные машины"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Машины постоянного тока"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

1 Семестр

Курсовой проект (КП)

Темы:

- Особенности проектирования электрических машин
- Выбор главных размеров
- Расчет магнитной цепи
- Расчет параметров и характеристик
- Оформление графической части и расчетно-пояснительной записки

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 4	5 - 8	9 - 10	11 - 12	13 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	4	5	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	0	20	20	20	40	-

Выполненный объем нарастающим итогом, %	0	20	40	60	100	-
--	---	----	----	----	-----	---

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Основы проектирования электрических машин
2	Выбор главных размеров
3	Расчет магнитной цепи
4	Расчет параметров и характеристик
5	Оформление графической части и расчетно-пояснительной записки

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:						
устройство и характеристики силовых трансформаторов	ИД-1 _{ПК-1}		+			Контрольная работа/Силовые трансформаторы
устройство и характеристики турбо- и гидрогенераторов	ИД-1 _{ПК-1}	+				Контрольная работа/Синхронные генераторы
устройство и характеристики электрических машин собственных нужд электростанции	ИД-1 _{ПК-1}			+	+	Контрольная работа/Асинхронные двигатели Контрольная работа/Машины постоянного тока
правила оформления результатов исследований электрических машин	ИД-4 _{ПК-1}	+				Контрольная работа/Синхронные генераторы
методы анализа процессов преобразования энергии в силовых машинах	ИД-3 _{ПК-2}		+			Контрольная работа/Силовые трансформаторы
Уметь:						
рассчитывать параметры силовых трансформаторов	ИД-1 _{ПК-1}		+			Контрольная работа/Силовые трансформаторы
строить характеристики гидро- и турбогенераторов	ИД-1 _{ПК-1}	+				Контрольная работа/Синхронные генераторы
строить характеристики электрических машин собственных нужд электростанции	ИД-1 _{ПК-1}			+	+	Контрольная работа/Асинхронные двигатели Контрольная работа/Машины постоянного тока
оформлять и представлять результаты исследований	ИД-4 _{ПК-1}	+				Контрольная работа/Синхронные генераторы
применять расчетные модели анализа силовых машин	ИД-3 _{ПК-2}		+			Контрольная работа/Силовые трансформаторы

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Асинхронные двигатели (Контрольная работа)
2. Машины постоянного тока (Контрольная работа)
3. Силовые трансформаторы (Контрольная работа)
4. Синхронные генераторы (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

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

Курсовой проект (КП) (Семестр №1)

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 1 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Иванов-Смоленский А.В.- "Электрические машины. В двух томах. Том 1", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012222.html>;

2. Иванов-Смоленский А.В.- "Электрические машины. В двух томах. Том 2", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012239.html>;

3. Извеков, В. И. Проектирование турбогенераторов : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика": [посвящ. 75-летию МЭИ] / В. И. Извеков, Н. А. Серихин, А. И. Абрамов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2005. – 440 с. – ISBN 5-7046-1193-1.;

4. Абрамов, А. И. Проектирование гидрогенераторов и синхронных компенсаторов : Учебное пособие для вузов по специальности "Электромеханика" / А. И. Абрамов, А. В. Иванов-Смоленский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2001. – 389 с. – ISBN 5-06-004090-9.;

5. Копылов, И. П. Проектирование электрических машин : учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям / И. П. Копылов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 828 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11700-4..

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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-207, Лекционная аудитория	стол, стул, шкаф, лабораторный стенд
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-207, Лекционная аудитория	стол, стул, шкаф, лабораторный стенд
	Е-215, Лекционная аудитория	
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-207, Лекционная аудитория	стол, стул, шкаф, лабораторный стенд
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Е-207, Лекционная аудитория	стол, стул, шкаф, лабораторный стенд
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	ЭЭА-2б, Архив	стол, стул, документы

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины объектов энергетики

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Синхронные генераторы (Контрольная работа)
 КМ-2 Силовые трансформаторы (Контрольная работа)
 КМ-3 Асинхронные двигатели (Контрольная работа)
 КМ-4 Машины постоянного тока (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	Синхронные машины					
1.1	Турбо- и гидрогенераторы		+			
2	Трансформаторы					
2.1	Силовые трансформаторы			+		
3	Асинхронные машины					
3.1	Асинхронные двигатели				+	+
4	Машины постоянного тока					
4.1	Генераторы и двигатели постоянного тока				+	+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Электрические машины объектов энергетики

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

- КМ-1 Формулировка задания на проектирование
- КМ-2 Выбор главных размеров
- КМ-3 Проведение расчетов магнитной цепи
- КМ-4 Расчет параметров и построение характеристик
- КМ-5 Разработка графической и текстовой части проекта

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	10	12	16
1	Основы проектирования электрических машин		+				
2	Выбор главных размеров			+			
3	Расчет магнитной цепи				+		
4	Расчет параметров и характеристик					+	
5	Оформление графической части и расчетно-пояснительной записки						+
Вес КМ, %:			0	20	20	20	40