

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: Электрические станции и подстанции

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
СИСТЕМЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И
ПОДСТАНЦИЙ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.09
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	1 семестр - 32 часа;
Практические занятия	1 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	1 семестр - 16 часов;
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 77,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Контрольная работа Перекрестный опрос	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	1 семестр - 0,5 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Монаков Ю.В.
	Идентификатор	R4bfa2851-MonakovYV-407f6fea

Ю.В. Монаков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Поляков А.М.
	Идентификатор	R4a9cc249-PoliakovAM-44585360

А.М. Поляков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Монаков Ю.В.
	Идентификатор	R4bfa2851-MonakovYV-407f6fea

Ю.В. Монаков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение особенностей схем электроснабжения потребителей собственных нужд электростанций и подстанций, освоение принципов моделирования компонентов системы собственных нужд электрических станций и подстанций

Задачи дисциплины

- научиться разрабатывать схемы электроснабжения собственных нужд электрических станций и подстанций;
- научиться рассчитывать и анализировать режимы работы оборудования собственных нужд электрических станций и подстанций;
- научиться моделировать компоненты систем собственных нужд электростанций и подстанций с использованием программных комплексов.

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 методы анализа, разработки и обоснования технических решений в проектах электростанций и подстанций	ИД-4 _{ПК-1} Применяет знания современных технических решений, используемых на электростанциях и подстанциях	знать: - функции и назначение различных компонентов собственных нужд электростанций и подстанций; - принципы построения схем собственных нужд электростанций разных типов и подстанций; - методы расчета и выбора компонентов системы собственных нужд электростанций и подстанций. уметь: - выбирать компоненты собственных нужд электростанций и подстанций; - моделировать компоненты собственных нужд электростанций и подстанций; - разрабатывать схемы электроснабжения собственных нужд электростанций и подстанций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электрические станции и подстанции (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать принцип действия асинхронных двигателей и их основные характеристики
- знать электромагнитные переходные процессы
- уметь составлять схемы замещения электрооборудования
- уметь рассчитывать токи короткого замыкания

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	Раздел 1 Защиты, устанавливаемые на электродвигателях	32	1	8	4	4	-	-	-	-	-	16	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> изучить материалы [1], стр. 2–12, подготовка к выполнению лабораторной работы № 1 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 4-15
1.1	Схемы собственных нужд электростанций разного типа	32		8	4	4	-	-	-	-	-	16	-	
2	Раздел 2 Регулирование механизмов собственных нужд тепловых станций	22		8	4	6	-	-	-	-	-	4	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> изучить материалы [1], стр. 8–20 подготовка к выполнению лабораторных работ № 2,3 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 16-26
2.1	Регулирование механизмов собственных нужд тепловых станций	22		8	4	6	-	-	-	-	-	4	-	
3	Раздел 3 Особенности систем собственных нужд ТЭЦ с ПГУ	20		4	4	2	-	-	-	-	-	10	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> изучить материалы [2], стр. 55–84 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 27-33 [2], 281-305
3.1	Особенности систем собственных нужд ТЭЦ с ПГУ	20		4	4	2	-	-	-	-	-	10	-	
4	Раздел 4 Помехозащищенность компонентов системы оперативного постоянного тока	34		12	4	4	-	-	-	-	-	14	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> изучить материалы [1], стр. 21–41 подготовка к выполнению лабораторной работы № 4 <u>Изучение материалов литературных источников:</u>

4.1	Помехозащищенность компонентов системы оперативного постоянного тока	34		12	4	4	-	-	-	-	-	14	-	<u>источников:</u> [1], 34-45
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2.0	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0		32	16	16	-	2.0	-	-	0.5	44	33.5	
	Итого за семестр	144.0		32	16	16	2.0	-	-	0.5	77.5			

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. Раздел 1 Защиты, устанавливаемые на электродвигателях

1.1. Схемы собственных нужд электростанций разного типа

Схемы электроснабжения собственных нужд тепловых электрических станций, состав собственных нужд, системы гарантированного электроснабжения. Схемы электроснабжения атомных электрических станций. Схемы электроснабжения собственных нужд гидравлических электростанций. Схемы электроснабжения собственных нужд подстанций. Выбор мощности трансформаторов собственных нужд..

2. Раздел 2 Регулирование механизмов собственных нужд тепловых станций

2.1. Регулирование механизмов собственных нужд тепловых станций

Способы регулирования производительности механизмов собственных нужд электрических станций, параметры приводных механизмов и двигателей их вращающих. Методика расчета привода для заданного механизма собственных нужд..

3. Раздел 3 Особенности систем собственных нужд ТЭЦ с ПГУ

3.1. Особенности систем собственных нужд ТЭЦ с ПГУ

Схемы электроснабжения собственных нужд электрических станций с газотурбинными и парогазовыми установками, состав собственных нужд.

4. Раздел 4 Помехозащищенность компонентов системы оперативного постоянного тока

4.1. Помехозащищенность компонентов системы оперативного постоянного тока

Состав потребителей системы оперативного постоянного тока, помехозащищенность дискретных входов микропроцессорных релейных защит. Устройства контроля изоляции сетей постоянного оперативного тока и особенности их применения..

3.3. Темы практических занятий

1. Системы контроля изоляции в цепях оперативного постоянного тока;
2. Системы оперативного постоянного тока. Помехозащищенность;
3. Электропривод постоянного тока;
4. Асинхронный двигатель, способы регулирования скорости;
5. Выбор трансформаторов собственных нужд;
6. Короткие замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Переходные процессы в системах оперативного постоянного тока при работе устройств контроля изоляции;
2. Расчет переходных процессов при замыканиях на землю в системах оперативного постоянного тока;
3. Регулирование производительности насоса с асинхронным приводом;
4. Расчет коротких замыканий в электроустановках собственных нужд.

3.5 Консультации

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 расчета и выбора компонентов системы собственных нужд электростанций и подстанций	ИД-4ПК-1			+	+	Контрольная работа/Расчет токов короткого замыкания в системе собственных нужд до 1000 В
принципы построения схем собственных нужд электростанций разных типов и подстанций	ИД-4ПК-1	+				Тестирование/Схемы электроустановок собственных нужд электрических станций
функции и назначение различных компонентов собственных нужд электростанций и подстанций	ИД-4ПК-1		+	+		Контрольная работа/Выбор аккумуляторной батареи для системы оперативного постоянного тока
Уметь:						
разрабатывать схемы электроснабжения собственных нужд электростанций и подстанций	ИД-4ПК-1	+				Перекрестный опрос/защита лабораторных работ
моделировать компоненты собственных нужд электростанций и подстанций	ИД-4ПК-1		+		+	Перекрестный опрос/защита лабораторных работ
выбирать компоненты собственных нужд электростанций и подстанций	ИД-4ПК-1			+		Контрольная работа/Выбор аккумуляторной батареи для системы оперативного постоянного тока

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: Защита задания

1. защита лабораторных работ (Перекрестный опрос)

Форма реализации: Письменная работа

1. Выбор аккумуляторной батареи для системы оперативного постоянного тока (Контрольная работа)
2. Расчет токов короткого замыкания в системе собственных нужд до 1000 В (Контрольная работа)
3. Схемы электроустановок собственных нужд электрических станций (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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 экзаменационной составляющих. В приложение к диплому выносятся оценка за 1 семестр.

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. Монаков, Ю. В. Собственные нужды электрических станций и подстанций : учебно-методическое пособие по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / Ю. В. Монаков, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 48 с.
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8883>;
2. Жуков В. В.- "Электрическая часть электростанций с газотурбинными и парогазовыми установками", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2015 - (519 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72329.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

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. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
7. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
11. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
12. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
13. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
14. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
15. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
16. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
17. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
18. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	ЭС-41, Учебная аудитория каф. ЭС	стол преподавателя, стол, стул, вешалка для одежды, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	ЭС-41, Учебная аудитория каф. ЭС	стол преподавателя, стол, стул, вешалка для одежды, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	ЭС-42, Компьютерный класс каф. ЭС	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	ЭС-41, Учебная аудитория каф. ЭС	стол преподавателя, стол, стул, вешалка для одежды, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для	ЭС-52,	рабочее место сотрудника, шкаф для

консультирования	Преподавательская каф. ЭС	одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, ноутбук, оборудование общего пользования, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	ЭС-21а, Помещение для учебного инвентаря	кресло рабочее, стол, стул, шкаф, шкаф для документов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы собственных нужд электростанций и подстанций

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Схемы электроустановок собственных нужд электрических станций (Тестирование)
- КМ-2 Расчет токов короткого замыкания в системе собственных нужд до 1000 В (Контрольная работа)
- КМ-3 Выбор аккумуляторной батареи для системы оперативного постоянного тока (Контрольная работа)
- КМ-4 защита лабораторных работ (Перекрестный опрос)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Раздел 1 Защиты, устанавливаемые на электродвигателях					
1.1	Схемы собственных нужд электростанций разного типа		+			+
2	Раздел 2 Регулирование механизмов собственных нужд тепловых станций					
2.1	Регулирование механизмов собственных нужд тепловых станций				+	+
3	Раздел 3 Особенности систем собственных нужд ТЭЦ с ПГУ					
3.1	Особенности систем собственных нужд ТЭЦ с ПГУ			+	+	
4	Раздел 4 Помехозащищенность компонентов системы оперативного постоянного тока					
4.1	Помехозащищенность компонентов системы оперативного постоянного тока			+		+
Вес КМ, %:			20	20	30	30