

**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**  
**НОВЫЕ РЕШЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ**  
**СТАНЦИЯХ**


<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Ч.12
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	1 семестр - 2;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	72 часа
<b>Лекции</b>	1 семестр - 32 часа;
<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>Самостоятельная работа</b>	1 семестр - 39,7 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b>	
<b>Тестирование</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	1 семестр - 0,3 часа;

Москва 2022

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

А.М. Поляков

(расшифровка  
подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

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


(подпись)

А.М. Поляков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

Ю.В. Монаков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучении технических решений и подходов обеспечения эксплуатации электростанций в реалиях современных требований к объектам генерации для обеспечения надежного функционирования электроэнергетических систем

### Задачи дисциплины

- изучение современных принципов проектирования при новом строительстве, реконструкции и модернизации оборудования на объектах генерации;
- изучение требований, предъявляемых к основному электротехническому оборудованию электрической станции;
- формирование понятия о процессе внедрения инновационных технологий и оборудования на электрической станции путем реализации проектов НИОКР на действующих объектах генерации.

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-2 Способен применять методы анализа, разработки и обоснования технических решений в проектах электростанций и подстанций	ИД-4 <sub>ПК-2</sub> Применяет знания современных технических решений, используемых на электростанциях и подстанциях	знать: - порядок взаимодействия с Ростехнадзором и другими надзорными органами исполнительной власти РФ; - требования, предъявляемые к электротехническому оборудованию станции; - принципы и современные требования к проектированию ТЭС; - цели и задачи НИОКР на электрических станциях.

## 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 принципы построения главной схемы электростанции и схемы электроснабжения собственных нужд
- знать принципы работы основного электротехнического оборудования ТЭС

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 2 зачетных единицы, 72 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	4	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i><b>Изучение материалов литературных источников:</b></i> [1], 43-44		
1.1	НИОКР, новые разработки, потребности современных ТЭЦ	4		4	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
2	Раздел 2	30		16	-	-	-	-	-	-	-	-	14		-	<i><b>Изучение материалов литературных источников:</b></i> [1], 472-476
2.1	Особенности проектирования при новом строительстве, реконструкции и модернизации оборудования на объектах генерации	30		16	-	-	-	-	-	-	-	-	14		-	
3	Раздел 3	6		4	-	-	-	-	-	-	-	-	2		-	<i><b>Изучение материалов литературных источников:</b></i> [1], 441-469
3.1	Промышленная безопасность и нормативная документация	6		4	-	-	-	-	-	-	-	-	2		-	
4	Раздел 4	14		8	-	-	-	-	-	-	-	-	6		-	<i><b>Изучение материалов литературных источников:</b></i> [1], 70-120
4.1	Силовое электротехническое оборудование, оборудование РЗА и ПА	14		8	-	-	-	-	-	-	-	-	6		-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-		17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>72.0</b>		<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>	<b>22</b>		<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>72.0</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>39.7</b>	<b>17.7</b>			

**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

#### 1.1. НИОКР, новые разработки, потребности современных ТЭЦ

Реализация проектов НИОКР применительно к действующим электрическим станциям. Современные тенденции и передовые решения, перешедшие от стадии концептов и проектов НИОКР к конкретному практическому применению на электрических станциях. Пути и возможности повышения эффективности производства, преобразования и передачи электрической энергии на современной электрической станции.

### 2. Раздел 2

#### 2.1. Особенности проектирования при новом строительстве, реконструкции и модернизации оборудования на объектах генерации

Принципы и новые требования к проектированию оборудования ТЭС. Понятие о нормативной и законодательной базе, являющейся основой для реализации проектов нового строительства, реконструкции и модернизации оборудования электрических станций. Этапы реализации проектов. Внестадийное проектирование, как основа развития современной станции при реализации крупных инвестиционных проектов. Разработка (актуализация) схемы выдачи мощности станции. Взаимодействие генерирующих компаний, сетевых компаний и Системного оператора при реконструкции оборудования, новом строительстве и технологическом присоединении объектов генерации к электрической сети. Аттестация генерирующего оборудования на соответствие правилам оптового рынка. Взгляд на системную надежность с точки зрения потребителя и энергетического рынка. Примеры реализованных проектов по новому строительству на современных электростанциях. Реализация технической политики при проектировании объектов нового строительства перевооружения и реконструкции объектов генерации (на примере ПАО «Мосэнерго»). Обеспечение надежности в условиях исчерпания ресурса оборудования ТЭЦ. Реновация основных фондов..

### 3. Раздел 3

#### 3.1. Промышленная безопасность и нормативная документация

Понятия об опасном производственном объекте, классах опасности. Экспертиза промышленной безопасности организации. Взаимодействие с Ростехнадзором и другими надзорными и регулирующими органами исполнительной власти. Подход к расследованию инцидентов и аварий на оборудовании электрических станций. Разработка и совершенствование методического обеспечения мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций на объектах генерации. Перспективное развитие, совершенствование оперативно-технологического управления и повышение надежности современных электрических станций.

### 4. Раздел 4

#### 4.1. Силовое электротехническое оборудование, оборудование РЗА и ПА

Требования к современному электротехническому оборудованию ТЭЦ. Основное электротехническое оборудование электрической станции. Релейная защита и автоматика. Противоаварийная и режимная автоматика на объектах генерации. Противоаварийная автоматика электрической станции как часть общесистемной автоматики. Ограничение токов короткого замыкания в условиях современной крупной энергосистемы..

**3.3. Темы практических занятий**  
не предусмотрено

**3.4. Темы лабораторных работ**  
не предусмотрено

**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	
<b>Знать:</b>						
цели и задачи НИОКР на электрических станциях	ИД-4ПК-2	+				Тестирование/Тест № 1 Изыскания и проект новой электростанции
принципы и современные требования к проектированию ТЭС	ИД-4ПК-2		+			Тестирование/Тест № 2 Управление развитием энергосистем. Актуальные аспекты и новые правила
требования, предъявляемые к электротехническому оборудованию станции	ИД-4ПК-2				+	Тестирование/Тест № 4 Требования к ЭО
порядок взаимодействия с Ростехнадзором и другими надзорными органами исполнительной власти РФ	ИД-4ПК-2			+		Тестирование/Тест № 3 Промышленная безопасность



## **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. Тест № 1 Изыскания и проект новой электростанции (Тестирование)
2. Тест № 2 Управление развитием энергосистем. Актуальные аспекты и новые правила (Тестирование)
3. Тест № 3 Промышленная безопасность (Тестирование)
4. Тест № 4 Требования к ЭО (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №1)*

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

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>

8. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

9. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>

10. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>

11. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

12. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>

13. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>

14. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

15. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>

16. 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-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	ЭС-51, Преподавательская каф. ЭС	рабочее место сотрудника, стол, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, ноутбук, компьютер персональный, холодильник
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

### Новые решения и технологии на электрических станциях

(название дисциплины)

#### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Тест № 1 Изыскания и проект новой электростанции (Тестирование)

КМ-2 Тест № 2 Управление развитием энергосистем. Актуальные аспекты и новые правила (Тестирование)

КМ-3 Тест № 3 Промышленная безопасность (Тестирование)

КМ-4 Тест № 4 Требования к ЭО (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	6	8	12	15
1	Раздел 1					
1.1	НИОКР, новые разработки, потребности современных ТЭЦ		+			
2	Раздел 2					
2.1	Особенности проектирования при новом строительстве, реконструкции и модернизации оборудования на объектах генерации			+		
3	Раздел 3					
3.1	Промышленная безопасность и нормативная документация				+	
4	Раздел 4					
4.1	Силовое электротехническое оборудование, оборудование РЗА и ПА					+
Вес КМ, %:			15	30	25	30