

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**  
**Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском**

---

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и сети; Цифровые системы релейной защиты и автоматики; Гидроэлектростанции и цифровые технологии; Интеллектуальная возобновляемая энергетика

Уровень образования: бакалавр

Форма обучения: очная

**Учебная программа по дисциплине (модулю)**  
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕНЕРИРУЮЩИХ СИСТЕМ**

<b>Блок:</b>	<b>ФТД. Факультативные дисциплины</b>
<b>Часть образовательной программы</b>	<b>Формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>Индекс дисциплины по учебному плану</b>	<b>ФТД.02</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр – 2.</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72</b>
<b>Лекции</b>	<b>3 семестр - 8 часов</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 8 часов</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>учебным планом не предусмотрены</b>
<b>Аудиторные консультации по курсовым проектам (работам)</b>	<b>учебным планом не предусмотрены</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 38 часов</b>
<b>включая:</b>	
<b>расчетные задания</b>	<b>учебным планом не предусмотрено</b>
<b>рефераты</b>	<b>учебным планом не предусмотрено</b>
<b>курсовые проекты (работы)</b>	<b>учебным планом не предусмотрены</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>8 семестр - 0,3 часа</b>
<b>Контроль:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>8 семестр – 17,7 часа</b>

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Доцент кафедры Энергетики  
(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Ю.М. Чубко  
(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой Энергетики  
(название кафедры)

  
(подпись)

Е.Г. Зенина  
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Электроэнергетические системы и цифровые технологии

Доцент кафедры Энергетики,

к.т.н., доцент  
(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

В.Н. Курьянов  
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Цифровые системы релейной защиты и автоматики

Заведующий кафедрой Энергетики,

к.т.н., доцент  
(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Е.Г. Зенина  
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательных программ Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.,  
доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Н.В. Байдакова  
(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой Энергетики  
(название кафедры)

  
(подпись)

Е.Г. Зенина  
(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания данной дисциплины является создание научной (теоретической) базы для последующего изучения различных специальных дисциплин. Задачи изучения дисциплины заключаются в освоении теории и практики, положенных в основу создания и функционирования различных генерирующих систем.

### Задачи дисциплины:

- задачей изучения дисциплины является обеспечение знаний студентов в области технической эксплуатации и методов ведения рациональных режимов работы теплосилового оборудования ТЭС, ГТУ, ПГУ и АЭС.

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 участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов, проведении расчетов и экспериментов в соответствии с типовыми методиками и средствами автоматизации, обработкой полученных результатов, соблюдении производственной и экологической безопасности, управлении, эксплуатации, обслуживании, доводке процессов и ремонте технологического оборудования	ПК-1.1 Обосновывает выбор параметров систем теплоснабжения промышленных и гражданских объектов, учитывая технические ограничения	<b>знать:</b> - структуру управления электростанцией – условия обеспечения безопасной, экономической и безаварийной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования <b>уметь:</b> - выполнять расчеты тепловых схем станций в различных режимах
	ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного решения	<b>знать:</b> - основные ограничения, накладываемые на режимы работы; <b>уметь:</b> – рассчитывать показатели тепловой экономичности;
	ПК-1.3 Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений	<b>знать:</b> - способы повышения маневренности оборудования; <b>уметь:</b> – производить распределение нагрузки между агрегатами;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
	ПК-1.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	<b>знать:</b> – методы оптимального распределения нагрузки между агрегатами; - систему технической отчетности электростанций <b>уметь:</b> – выбирать оптимальный состав генерирующего оборудования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к блоку факультативных дисциплин по направлению подготовки Бакалавриат 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль: Теплоэнергетические системы и цифровые технологии, Интеллектуальная распределенная энергетика, Цифровые системы управления технологическими процессами). Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: физика, математика, основы термодинамики.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при работе студентов при изучения дисциплин – паровые турбины, котельные установки, тепловые электрические станции.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего – **108 ч.**

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)	
				Контактная						СР	Конт- роль		
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
1	Типы тепловых электростанций.	2	3	1	1	-	-	-	-	5	-	Изучение теоретического и практического материала и выполнение №1, 2,из КР. [1] стр. 35-90 [3] стр. 48-96	
2	Снабжение теплом промышленных предприятий и населения крупных и средних городов.	2	3	1	1	-	-	-	-	5	-	Изучение теоретического и практического материала и выполнение №3,4,5 из КР: [2] стр. 124-157 [3] стр. 132-219	
3	Место атомной энергетики в мире, России и в ее европейской части.	2	3	1	1	-	-	-	-	5	-	Изучение теоретического и практического материала: [1] стр. 7-26 [5] стр. 1-42 Выполнение № 6 из КР. [4] стр. 1-66 [6] стр. 1-50	
4	Устройство современной высокотемпературной ГТУ.	2	3	1	1	-	-	-	-	5	-	Изучение теоретического и практического материала: [1] стр. 50-70 [5] стр. 55-75 [4] стр. 85-90	

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы							СР	Конт- роль	Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная									
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
5	Понятие о парогазовых энергетических технологиях и устройство простейшей ПГУ.	2	3	1	1	-	-	-	-	5	-		
6	Понятие о техническом уровне энергетики и теплоэнергетики.	2	3	1	1	-	-	-	-	4	-		
7	Развитие электроэнергетики России.	2	3	1	1	-	-	-	-	4			
8	Типы гидроэнергетических установок.	2	3	1	1	-	-	-	-	4			
9	Зачет	36	3	-	-	-	-	-	0,3	0	17,7		
10	Итого:	72	3	8	8	-	-	-	0,3	38	17,7		

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

### 3.2 Краткое содержание разделов

#### 3 семестр

##### 1. Типы тепловых электростанций

Общее представление о тепловой электростанции. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на ТЭС. Ближайшие и отдаленные перспективы строительства ТЭС.

##### 2. Снабжение теплом промышленных предприятий и населения крупных и средних городов.

Понятие о теплофикации. Представление о тепловых сетях крупных городов. Раздельная и комбинированная выработка электроэнергии и тепла. Термодинамическое преимущество комбинированной выработки. Устройство ТЭЦ и технологический процесс получения горячей сетевой воды

##### 3. Место атомной энергетики в мире, России и в ее европейской части.

Ресурсы, потребляемые АЭС, ее продукция и отходы производства. Представление о ядерных реакторах различного типа. Текущее положение и перспективы строительства АЭС в России и за рубежом. Место атомной энергетики в мире, России и в ее европейской части.

##### 4. Устройство современной высокотемпературной ГТУ.

Преимущества, недостатки и области применения ГТУ. Сравнительные характеристики отечественных и зарубежных ГТУ. Устройство современной стационарной высокотемпературной ГТУ.

##### 5. Понятие о парогазовых энергетических технологиях и устройство простейшей ПГУ.

Классификация ПГУ, их типы, преимущества и недостатки. Парогазовые установки утилизационного типа. Устройство горизонтального котла-утилизатора. Преимущества и недостатки ПГУ, их место в зарубежной энергетике и тенденции их развития.

##### 6. Понятие о техническом уровне энергетики и теплоэнергетики.

Номенклатура генерирующих теплоэнергетических мощностей и структура выработки электроэнергии. Экономичность электростанций. Оценка технического уровня ТЭС России.

##### 7. Развитие электроэнергетики России.

Электроэнергетические системы. Электрические сети.

##### 8. Возобновляемая энергетика.

Основные схемы использования водной энергии. Гидроэлектростанции и их энергетическое оборудование. Гидроаккумулирующие электростанции. Солнечная энергетика. Ветроэнергетика. Геотермальная энергетика.

### 3.3. Темы практических занятий

#### 3 Семестр

1. Эксплуатация системы смазки турбоагрегатов
2. Эксплуатация газо-масляной системы турбогенератора
3. Эксплуатация бойлерных установок



4. Эксплуатация системы подпитки теплосети
5. Эксплуатация питательных насосов
6. Эксплуатация деаэраторов
7. Эксплуатация ПВД турбин и их защит
8. Эксплуатация оборудования и сооружений системы техводоснабжения

### **3.4. Темы лабораторных работ**

#### **3 Семестр**

Учебным планом не предусмотрены.

### **3.5. РГР**

#### **3 Семестр**

Учебным планом не предусмотрены.

.

### **3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

#### **3 семестр**

Курсовые проекты/курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине  (в соответствии с разделом 1)	Коды идентификаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		3 Семестр						
		1	2	3	4	5	6	
<b>Знать:</b>								
Условия обеспечения безопасной, экономической и безаварийной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования	ПК-1.1	X	X			X		
Основные ограничения, накладываемые на режимы работы	ПК-1.2		X		X	X	X	
Способы повышения маневренности оборудования	ПК-1.3			X		X		
Методы оптимального распределения нагрузки между агрегатами;	ПК-1.4	X			X		X	
Систему технической отчетности электростанций	ПК-1.4	X	X			X	X	
<b>Уметь:</b>								
Выполнять расчеты тепловых схем станций в различных режимах.	ПК-1.1		X		X	X		
Рассчитывать показатели тепловой экономичности .	ПК-1.2		X			X		
Производить распределение нагрузки между агрегатами.	ПК-1.3			X			X	
Выбирать оптимальный состав генерирующего оборудования	ПК-1.4					X	X	

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:**

Не предусмотрено

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложение А

##### **4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):**

Защита расчетного задания.

Зачет с оценкой

Оценка определяется пол совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системы для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском.

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

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Рейхрудель И.С. Режимы работы и эксплуатации ТЭС: методические указания. Часть 1. - Волжский : Филиал ГОУВПО МЭИ (ТУ) в г. Волжском, 2004. - 88 с.
2. Рейхрудель И.С. Режимы работы и эксплуатации ТЭС: методические указания. Часть 2. - Волжский : Филиал ГОУВПО МЭИ (ТУ) в г. Волжском, 2005. - 116 с.
3. Гиршфельд В.Я. Режимы работ и эксплуатация ТЭС. [Электронный ресурс] – М. Энергия, 1980 – 288 с
4. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Е. Я. Соколов. - 9-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : МЭИ, 2009. - Режим доступа: [www.nelbook.ru/reader/?book=140](http://www.nelbook.ru/reader/?book=140)
5. Крестин, Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. - Электрон. текстовые дан. – СПб. : Лань, 2014. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/50160/>
6. Гриценко, А. Н. Основы производства холода и трансформации тепла : учеб. пособие / А. Н. Гриценко. - Волжский : Филиал ГОУВПО МЭИ (ТУ) в г. Волжском, 2007. - 94 с.
- 7.

##### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ОС Windows, Microsoft Office, MathCAD**

##### **5.3 Электронные образовательные ресурсы:**

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
Базаданных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

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

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

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

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

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

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

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

Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций. Необходимое программное обеспечение: пакет MicrosoftOffice.

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕНЕРИРУЮЩИХ СИСТЕМ

(название дисциплины)

## 8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1	Тест по пройденному материалу лекционных занятий ( 1-2 час.)
КМ-2	Тест по пройденному материалу лекционных занятий (3-4 час.)
КМ-3	Тест по пройденному материалу лекционных занятий (5-6 час.)
КМ-4	Тест по пройденному материалу лекционных занятий (7 час.)
КМ-5	Тест по пройденному материалу лекционных занятий (8 час.)

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Трудоемкость дисциплины = 3 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	Зачет с оценкой
1	Типы тепловых электростанций.		+					+
2	Снабжение теплом промышленных предприятий и населения крупных и средних городов.		+					+
3	Место атомной энергетики в мире, России и в ее европейской части.			+				+
4	Устройство современной высокотемпературной ГТУ.			+				+
5	Понятие о парогазовых энергетических технологиях и устройство простейшей ПГУ.				+			+
6	Понятие о техническом уровне энергетики и теплоэнергетики.				+			+
7	Развитие электроэнергетики России.					+		+
8	Типы гидроэнергетических установок.						+	+
	Минимальный балл за КМ		8	8	8	8	8	20
	Максимальный балл за КМ		12	12	12	12	12	40