

**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: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоэнергетические системы и цифровые технологии, Интеллектуальная распределенная энергетика, Цифровые системы управления технологическими процессами

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**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>3семестр - 8часов</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3семестр - 8часов</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>3семестр - 38часов</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
Зачет с оценкой	<b>3 семестр - 0,3 часа</b>
<b>Контроль:</b>	
Зачет с оценкой	<b>3 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 Теплоэнергетические системы и цифровые технологии, Интеллектуальная распределенная энергетика

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

  
(подпись)

М.М. Султанов  
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Цифровые системы управления технологическими процессами

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

  
(подпись)

И.А. Болдырев  
(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 изучении 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 – 72 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>	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	
5	Понятие о парогазовых энергетических технологиях и устройство простейшей ПГУ.	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								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)	
				Контактная						СР	Конт- роль		
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
6	Понятие о техническом уровне энергетики и теплоэнергетики.	2	3	1	1	-	-	-	-	4	-	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	
7	Развитие электроэнергетики России.	2	3	1	1	-	-	-	-	4	-	Изучение теоретического и практического материала: Выполнение № 6 из КР. [4] стр. 1-66 [6] стр. 1-50	
8	Типы гидроэнергетических установок.	2	3	1	1	-	-	-	-	4	-	Изучение теоретического и практического материала и выполнение №3,4,5 из КР: [2] стр. 124-157 [3] стр. 132-219	
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 идентификато ров	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)								Оценочное средство (тип и наименование)
		3 Семестр								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Знать:</b>										
структуру управления электростанцией	ПК-1.1	X	X			X				Тест № 1
условия обеспечения безопасной, экономической и безаварийной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования	ПК-1.1		X		X	X	X			Тест № 2
основные ограничения, накладываемые на режимы работы	ПК-1.2			X		X				Тест № 2
способы повышения маневренности оборудования	ПК-1.3	X			X		X		X	Тест № 3
методы оптимального распределения нагрузки между агрегатами	ПК-1.4	X	X			X	X			Тест № 4
систему технической отчетности электростанций	ПК-1.4			X				X		Тест № 5
<b>Уметь:</b>										
выполнять расчеты тепловых схем станций в различных режимах	ПК-1.1		X		X	X				Тест № 1
рассчитывать показатели тепловой экономичности	ПК-1.2		X			X				Тест № 2
производить распределение нагрузки между агрегатами	ПК-1.3			X			X			Тест № 3
выбирать оптимальный состав генерирующего оборудования	ПК-1.4					X	X		X	Тест № 5

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

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

Тест № 1. Управление электростанций.

Тест № 2. Эксплуатация основного и вспомогательное оборудования.

Тест № 3. Маневренность оборудования.

Тест № 4. Оптимальный состав генерирующего оборудования.

Тест № 5. Техническая отчетность электростанций.

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 эксплуатации 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, MicrosoftOffice, 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
КМ-2	Тест по пройденному материалу лекционных занятий
КМ-3	Тест по пройденному материалу лекционных занятий
КМ-4	Тест по пройденному материалу лекционных занятий
КМ-5	Тест по пройденному материалу лекционных занятий

**Вид промежуточной аттестации – экзамен.**

Трудоемкость дисциплины = 3 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	экзамен
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