




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_ О.М.Холянова  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
« 16 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Электроэнергетики и электротехники  
(название кафедры)

  
\_\_\_\_\_ Н.В. Силин  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« 16 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общая энергетика**

**Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

профиль «Электроснабжение»

**Форма подготовки (очная/заочная)**

курс \_\_ 1/1 \_\_ семестр \_\_ 2 \_\_  
лекции \_\_ 18/8 \_\_ час.  
практические занятия \_\_ 36/0 \_\_ час.  
лабораторные работы \_\_\_\_\_ час.  
в том числе с использованием МАО лек.6/2 /пр.10/4 /лаб. \_\_\_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки \_\_ 54/8 \_\_ час.  
в том числе с использованием МАО \_\_ 16/6 \_\_ час.  
самостоятельная работа \_\_ 54/100 \_\_ час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет \_\_ 2/1 \_\_ семестр/курс  
экзамен \_\_ 1/1 \_\_ семестр/курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03 сентября 2015, № 955.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Электроэнергетики и электротехники, протокол № 8 от «16» марта 2018 г.

Заведующая (ий) кафедрой Н.В. Силин  
Составитель (ли): к.т.н., доцент О.М. Холянова, ассистент Е.В. Маевский

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

Пересмотрена и утверждена на заседании УС Школы

\_\_\_\_\_ « 24 » июня 2021 г. (протокол № 13 )

Пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ « 15 » июля 2021 г. (протокол № 08-21 )

Пересмотрена и утверждена на заседании УС

Школы \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_)

Пересмотрена и утверждена на заседании УС

ДВФУ \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_)

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Общая энергетика» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» очной и заочной формы и входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.Б.12).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (10 часов), практические занятия (10 часов) и самостоятельная работа студента (79 часов, в том числе 9 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 и 2 семестрах. Форма промежуточной аттестации – экзамен во 2 семестре.

Дисциплина опирается на общие понятия у студентов об энергетике, сформировавшиеся в средней школе. В свою очередь она является «фундаментом» для изучения дисциплин «Электрическая часть станций и подстанций», «Электроэнергетические системы и сети», «Энергетические системы», «Мониторинг электроэнергетических систем» и других. Дисциплина изучает все существующие типы электростанций для выработки электроэнергии и тепла.

### **Цели дисциплины:**

- ознакомление бакалавров с общими теоретическими знаниями в области энергетики;
- ознакомление с принципами технологического производства электроэнергии на различных типах электроустановок, включая нетрадиционные источники энергии;
- ознакомление с преобразованием, передачей и распределением электроэнергии потребителям.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать у студентов общие теоретические знания в области энергетики;

- ознакомить с принципами технологического производства электроэнергии, включая нетрадиционные источники энергии;
- научить студентов правильному подходу к преобразованию, распределению и передаче электроэнергии потребителям и в энергосистему;
- ознакомить студентов с понятием энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых и невозобновляемых энергоресурсов.

Для успешного изучения дисциплины «Общая энергетика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций.

В таблицах 1 и 2 указаны компетенции и шкала оценивания.

Таблица 1 - Перечень компетенций ОК и этапы их формирования

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>Общекультурные компетенции (ОК)</b>		
ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знает	нормы поведения в рабочем коллективе и быту с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий среди окружающих людей
	Умеет	адекватно вести себя в рабочем коллективе и быту с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий среди окружающих людей
	Владеет	навыками адекватного поведения в рабочем коллективе и быту с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий среди окружающих людей

		различий среди окружающих людей
--	--	---------------------------------

Таблица 2 - Шкала оценивания компетенций ОК

Компетенция (содержание и код)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
<b>Общекультурные компетенции (ОК)</b>	
ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<b>Пороговый уровень:</b> студент имеет представление о нормах поведения в рабочем коллективе и быту с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий среди окружающих людей, но не всегда эти знания применяет на практике
	<b>Продвинутый уровень:</b> студент знает нормы поведения в рабочем коллективе и быту с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий среди окружающих людей, старается их придерживаться на практике
	<b>Эталонный уровень:</b> студент демонстрирует разносторонние знания норм поведения в рабочем коллективе и быту с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий среди окружающих людей, старается их всегда придерживаться на практике

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая энергетика» применяются следующие методы активного обучения: «Лекция-беседа», «Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада».

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18/10 ЧАС.)

### РАЗДЕЛ 1. ТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА (14/8 ЧАС.)

**Тема 1. Энергоресурсы и их использование, компьютеров с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (4/1 час.).**

Невозобновляемые источники энергии. Возобновляемые источники энергии. Топливо-энергетический баланс России.

Классификация электрических станций.

Структура генерирующих мощностей России.

Электростанции Приморского края.

Развитие энергетики Дальнего Востока.

**Тема 2. Графики электрических и тепловых нагрузок (2/1 час.)**

Суточные графики коммунально-бытовой и промышленной электрической нагрузки в рабочие дни.

Суточный график нагрузки электроэнергетической системы.

Годовой график электрических нагрузок по продолжительности.

Суточные и годовые по продолжительности графики тепловых нагрузок.

График продолжительности стояния температур наружного воздуха.

Графики отопительной нагрузки, горячего водоснабжения.

**Тема 3. Баланс мощности и энергии энергосистемы (2/1 час.)**

Баланс активной мощности.

Баланс реактивной мощности.

Баланс электроэнергии энергосистем.

**Тема 4. Основные положения технической термодинамики (2/1 час.)**

Первый и второй законы термодинамики.

Основы теории теплообмена.

**Тема 4. Циклы основных тепловых электрических станций (4/1 час.)**

Типы электростанций. Паротурбинные и электрические станции (КЭС и ТЭЦ). Атомные электростанции (АЭС).

### **Тема 5. Системы безопасности на АЭС (2/1 час.)**

Виды защиты. Охрана окружающей среды. Энергетический баланс и КПД АЭС.

### **Тема 6. Гидроэлектрические станции (2/0 час.)**

Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую. Типы гидравлических электростанций (ГЭС). Гидротурбины. Энергия и мощность.

## **РАЗДЕЛ 2. НЕТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА. (4/2 ЧАС.)**

### **Тема 1. Виды энергоресурсов, компьютеров с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (2/1 час.)**

Энергия Солнца. Энергия ветра. Геотермальная энергия. Энергия приливов. Волновая энергия.

### **Тема 2. Электростанции, использующие возобновляемые источники энергии, компьютеров с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (2/1 час.)**

Малые ГЭС. Солнечные, ветровые и геотермальные электростанции. Волновые и приливные электростанции.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36/10 ЧАС.)**

### **Практические занятия (36/10 час.)**

Практические занятия проводятся с целью закрепления знаний, полученных при изучении теоретического курса и формировании приведенных выше компетенций.

## **РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ (4/1 ЧАС.)**

**Занятие 1. Крупнейшие электростанции мира и оборудование распределительных устройств электростанций и подстанций (4/1 часа).**

1. Общая информация.
2. Первые электростанции в мире, в Санкт-Петербурге, Москве, Владивостоке.
3. Первая в мире атомная электростанция.
4. Самые крупные АЭС планеты.
5. Приливные и волновые электростанции.
6. Гео ТЭС «Менделеевская» на о. Кунашир.
7. Геотермальная энергетика в России и мире.
8. Электротехническое оборудование станций и подстанций (видеоматериал).

## **РАЗДЕЛ 2. Традиционная энергетика (8/2 час.)**

**Занятие 2. Технология производства электроэнергии на электростанциях, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/1 час.)**

1. Тепловые конденсационные электростанции (КЭС):
2. Принципиальная технологическая схема паротурбинной электростанции (тепловая схема КЭС).
3. Основные системы электростанции.
4. Достоинства и недостатки КЭС.



**Занятие 3. Технология производства электроэнергии и тепла на электростанциях, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/1 час.)**

1. Теплофикационные электростанции (ТЭЦ) и их технические характеристики.
2. Типы энергетических установок на ТЭЦ (паротурбинные, газотурбинные, дизельные, парогазовые).
3. Принципиальная технологическая схема ТЭЦ (тепловая схема).
4. Достоинства и недостатки ТЭЦ.

**Занятие 4. Выработка тепла на мини - ТЭЦ «Центральная» (4/0 часа).**

1. Экскурсия на мини ТЭЦ «Центральная», о. Русский.

**РАЗДЕЛ 3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (16/6 час.)**

**Занятие 5. Атомные электростанции с реактором типа ВВЭР, с использованием интерактивного метода - Семинар –презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/1 час.)**

1. Классификация атомных электростанций.
2. Классификация реакторов на АЭС.
3. Компоновка АЭС с реактором ВВЭР-1000.
4. Достоинства и недостатки реакторов ВВЭР.
5. Безопасность на АЭС России.
6. Причины аварии на АЭС Фукусима -1.

**Занятие 6. Атомные электростанции с реакторами типа РБМК и БН, с использованием интерактивного метода - Семинар –презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/0 час.)**

1. Компоновка АЭС с реактором РБМК и БН.
2. Достоинства и недостатки реакторов РБМК и БН.
3. Безопасность на АЭС России.
4. Защита окружающей среды.
5. Воздействие АЭС на окружающую среду.
6. Уничтожение опасных отходов.
7. Причины аварии на Чернобыльской АЭС.
8. Примеры АЭС с реакторами РБМК и БН
9. Самые крупные аварии на АЭС планеты.

**Занятие 7. Выработка электроэнергии на ГЭС, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/0 час.)**

1. Типы гидроэнергетических установок.
2. Крупнейшие ГЭС мира
3. Схема создания напора воды на Саяно-Шушенской ГЭС.
4. Гидротурбины на С-Ш ГЭС.
5. Строительство Саяно-Шушенской ГЭС
6. Причины аварии и восстановление Саяно-Шушенской ГЭС
7. Перспективы строительства ГЭС в Сибири

**Занятие 8. Выработка электроэнергии на ГЭС Дальнего Востока, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/1 час.)**

1. Типы гидроэнергетических установок.
2. Схемы создания напора.
3. Классификация гидротурбин.
4. Технологические схемы ГЭС.

5. ГЭС Дальнего Востока.
6. Полный анализ Зейской и Бурейской ГЭС.
7. Перспективы строительства ГЭС на ДВ.
8. Достоинства и недостатки ГЭС.

**Занятие 9. Гидроаккумулирующие электростанции, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/1 час.)**

1. Назначение ГАЭС.
2. Отличия ГАЭС от ГЭС.
3. Классификация ГАЭС.
4. Технологическая схема ГАЭС.
5. Схема создания напора воды на гидроаккумулирующей электростанции.
6. ГАЭС в мировой практике.
7. Загорская ГАЭС, Кубанская ГАЭС.
8. Перспективы строительства ГАЭС в России (Ленинградская, Загорская 2...)

**Занятие 10. Выработка электроэнергии на приливной и геотермальной электростанциях, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/1 час.)**

1. Потенциал приливных электростанций в мире и в России.
2. Технология выработки электроэнергии.
3. Достоинства и недостатки приливных электростанций.
4. Потенциал геотермальных электростанций в мире и в России.
5. Технология выработки электроэнергии.
6. Геотермальная энергетика Исландии.
7. Достоинства и недостатки геотермальных электростанций.

8. Крупнейшие приливные и геотермальные электростанции мира и России.

**Занятие 11. Использование солнечной энергии для выработки электроэнергии и тепла, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/1 час.)**

1. Использование солнечных коллекторов для теплоснабжения.
2. Использование энергии солнца для получения электроэнергии.
3. Расчёт солнечного излучения на наклонную поверхность.
4. Расчёт теплового КПД коллектора и среднемесячной производительности.

**Занятие 12. Определение ресурсов ветровой энергии, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/1 час.)**

1. Методика расчёт валового ресурса (потенциала) ветровой энергии.
2. Методика расчёта технического ресурса (потенциала) ветровой энергии.
3. Экономическая эффективность ветроэнергетических установок.
4. Расчёт экономического ресурса (потенциала) ветроэнергетических установок.

#### **РАЗДЕЛ 4. Основное оборудование электростанций (8/1 час.)**

**Занятие 13. Котельные установки, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/1 час.)**

1. Котлы паровое и водогрейные.
2. Технологическая схема котельной установки

3. Назначение и классификация котлоагрегатов
4. Основные виды котельных агрегатов (энергетически паровые, водогрейные).
5. Основные элементы котельного агрегата (испарительные поверхности котла, пароперегреватели, водяные экономайзеры, воздухоподогреватели, тяго-дутьевые устройства).
6. Тепловой баланс парового котла.

**Занятие 14. Паровые турбины ТЭС, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/0 час.)**

1. Классификация и основные конструкции турбин
2. Преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках
3. Работа и КПД ступени
4. Потери энергии и КПД турбин.

**Занятие 15. Теплофикация и централизованное теплоснабжение, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/0 час.)**

1. Основы теории теплообмена (теплопроводность, конвективный теплообмен, лучистый теплообмен, теплопередача).
2. Системы теплоснабжения
  - 2.1. Классификация систем теплоснабжения.
  - 2.2. Тепловые системы источников тепла.
  - 2.3. Энергетическая эффективность теплофикации.
  - 2.4. Районные и промышленные отопительные котельные.
  - 2.5. Основное теплофикационное оборудование.
  - 2.6. Центральные тепловые пункты (ЦТП).
3. Недостатки централизованного теплоснабжения.

**Занятие 16. Нагнетательные машины электрических станций, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (2/0 час.)**

1. Виды и классификация нагнетателей.
2. Основные рабочие характеристики нагнетательных машин.
- 3 Работа центробежного насоса в системе
4. Основные энергетические насосы ТЭС.
5. Центробежные вентиляторы.
- 6 Поршневые компрессоры.
7. Тепловой насос.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общая энергетика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

Типовые контрольные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Общая энергетика: учеб. пособие. ч. 1/ В.Н.Старовойтов, В.Н. Лифанов; Дальневосточ. федерал. ун-т. - Владивосток: Издат. дом Дальневосточ. федерал. ун-та, 2012.- 99 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679352&theme=FEFU>

2. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы : учебное пособие / А. да Роза ; пер. с англ. : Д. О. Лазарев и др.; Долгопрудный Москва: Интеллект МЭИ, 2010. – 703 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663910&theme=FEFU>

3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / В. В. Денисов, В. В. Гутенев, И. А. Денисова и др. ; под ред. В. В. Денисова. Ростов-на-Дону: Изд-во Феникс, 2015. – 318 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:783543&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года.- М.: Минэнерго России, 2009.- 144 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4283>

2. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие, Москва: КноРус, 2012. – 228 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:698098&theme=FEFU>

3. Быстрицкий Г.Ф., Основы энергетики : учебник для вузов, Москва: КноРус, 2013. – 350 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694166&theme=FEFU>

4. Пасечник Л.Л., Попович А.С. Энергетика: реальность и перспективы. – Киев.: Наукова думка,1986. – 134 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:326074&theme=FEFU>

5. 80 лет развития энергетики. От плана ГОЭЛРО к реструктуризации РАО «ЕЭС России». Под общ. ред. А.Б.Чубайса. – М.: АО «Информэнерго», 2000. – 528 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:361431&theme=FEFU>

6. Ион Д.С. Мировые энергетические ресурсы /Пер. с англ. под ред. А. Н. Арянина, А. К. Арского, А. В. Мухина. – М.: Недра, 1984. – 368 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:788171&theme=FEFU>

7. Энергетика сегодня и завтра /В.И.Беланчевадзе, А.И.Барановский, В.Л.Блинкин и др.; Под ред. А.Ф.Дьякова. – М.: Энергоатомиздат, 1990.–340 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:326485&theme=FEFU>

8. Кириллин В.А. Энергетика. Главные проблемы (В вопросах и ответах). – М.: Знание, 1990. – 119 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:326778&theme=FEFU>

9. Козлов В.Б. Энергетика и природа. – М.: Знание, 1982. – 92 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:326778&theme=FEFU>

10. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции: Учебник для вузов /Под ред. В.Я.Гиршфельда. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 328 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381777&theme=FEFU>



11. Гидроэлектрические станции: Учебник для гидротехн. спец. вузов /Н.Н.Аришеневский, М.Ф.Губин, В.Я Карелин и др.; Под ред. В.Я.Карелина, Г.И.Кривченко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987.–464 с. - Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:687556&theme=FEFU>

12. Атомная энергетика и ее будущее / Т.Х.Маргулова. – М.: Энергия., 1977. – 112 с. - Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:327847&theme=FEFU>

13. Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС /В.В.Бадаев, Ю.А.Егоров, С.В.Казанов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 223 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:673389&theme=FEFU>

14. Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков; Москва: Изд-во КноРус, 2014. – 407 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:735600&theme=FEFU>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50583](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50583)

Возобновляемая энергетика / Елистратов В.В., Санкт-Петербург: Изд-во СПбГПУ (Санкт-Петербургский государственный политехнический университет)., 2011. – 239 с.

2. <http://window.edu.ru/resource/258/75258> Лукутин Б.В.

Ветроэлектростанции в автономной энергетике Якутии/ Б.В.Лукутин, В.Р. Киушкина.- Томск: Изд-во ТПУ, 2006.- 202 с.

3. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65550](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65550)

Гидротехнические сооружения ТЭС и АЭС / Богославчик П.М., Круглов Г.Г. Москва: Изд-во «Высшая школа», 2010. – 270 с.

4. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50590](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50590) Оценки

ресурсов возобновляемых источников энергии в России: справочник /

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Научная электронная библиотека
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронная библиотека «Консультант студента».
4. Электронно-библиотечная система
5. Информационная система «ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам».
6. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ, доступ к нормативным документам ДВФУ, расписанию, рассылке писем.
7. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint и т.д.)
8. Microsoft Visual Studio.
9. Microsoft Office Visio .
10. Microsoft Office Word
11. Графический редактор
12. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФО, включая ЭБС ДВФУ.

Лекции проводятся с использованием проектора и мультимедийного комплекса для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

На изучение дисциплины «Общая энергетика» отводится 54/20 часа аудиторных занятий и 54/88 часов самостоятельной работы.

Современные образовательные технологии предусматривают взаимосвязанную деятельность преподавателя и учащихся. При изучении данной дисциплины используются традиционные и интерактивные образовательные технологии:

- **лекции** (рассмотрение теоретического материала) с использованием мультимедийных технологий (презентации), диалог с аудиторией, устные блиц-опросы в начале лекции ориентированы на обобщение и определение взаимосвязи лекционного материала;

- **практические занятия** проводятся на основе совмещения коллективного и индивидуального обучения. На первых двух практических занятиях преподаватель дает обзорную информацию по значимым событиям в энергетике в мировых масштабах, сопровождая текст показом слайдов и видеофильмов.

Все следующие практические занятия готовят и проводят сами студенты (группами по два-три человека) по темам, которые они выбрали. Преподаватель заранее дает план практического занятия, по которому студенты готовят сообщения, слайды и видеофильмы.

Такая форма практического занятия способствует развитию навыков у студентов работы в коллективе; творческого восприятия и использования достижений науки и техники в профессиональной сфере; способности понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях;

**-самостоятельная работа складывается из нескольких составляющих:**

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами из интернета, а также проработка конспектов лекций;

- написание докладов, подготовка презентаций, содержащих графики, таблицы, схемы;

- тестовый самоконтроль текущих знаний;
- подготовка к экзамену непосредственно перед ним. Подготовка к лекционным и практическим занятиям включает в себя доработку конспекта лекции, ознакомление с рекомендованной преподавателем литературой, отработку вопросов, рекомендованных к рассмотрению на практическом занятии, подготовку реферативного или фиксированного доклада.

### **Рекомендации по работе с литературой:**

- чтение текста учебника, первоисточника, дополнительной литературы;
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- составление библиографии;
- работа со справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- составление списка основных проблем.

Начинать работу следует с самостоятельного подбора студентом учебной и научной литературы, нормативных материалов, рекомендованных преподавателем.

Работа с литературными источниками и нормативными документами предполагает конспектирование отдельных положений, имеющих отношение к теме. Студенту рекомендуется делать выписки для использования их при написании конспекта. В случае цитирования отдельных положений из литературных источников следует указывать фамилию и инициалы автора, название работы, место, год издания, страницы. Недопустимо сплошное переписывание текста первоисточников в больших объемах, поскольку это расценивается как плагиат.

### **Работа на лекции**

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их

конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек.

#### **Рекомендации по подготовке к экзамену (зачёту):**

Каждый учебный семестр заканчивается зачетно-экзаменационной сессией. Подготовка к зачетно-экзаменационной сессии, сдача зачетов и экзаменов является также самостоятельной работой студента. Основное в подготовке к сессии – повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет или экзамен. Только тот студент успевает, кто хорошо усвоил учебный материал. Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал. Все это зачастую невозможно сделать из-за нехватки времени. Для такого студента подготовка к зачету или экзамену будет трудным, а иногда и непосильным делом, а конечный результат - возможное отчисление из учебного заведения

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

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Электроснабжение городов и сельской местности» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716ССВАМ4716СJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Общая энергетика»  
Направление подготовки - 13.03.02 «Электроэнергетика и  
электротехника»  
профиль «Электроснабжение»  
Форма подготовки (очная/ заочная)

Владивосток  
2018

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, раздел работы	Сроки выполне- ния	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
Раздел 2. Традиционная энергетика.	3-7 недели обучения	Сообщение с видеоматериалом	2 недели к каждому практическому занятию	УО-3
Раздел 3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	8-12 недели обучения	Сообщение с видеоматериалом	2 недели к каждому практическому занятию	УО-3
Раздел 4. Основное оборудование электростанций.	13-18 недели обучения	Сообщение с видеоматериалом	2 недели к каждому практическому занятию	УО-3

## Рекомендации по самостоятельной работе студентов

### Самостоятельная работа студента над лекцией

Прослушанный материал лекции студент должен проработать. Насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Опыт показывает, что только многогранная, планомерная и целенаправленная обработка лекционного материала обеспечивает его надежное закрепление в долговременной памяти человека. Предсессионный штурм непродуктивен, материал запоминается ненадолго. Необходим систематический труд в течение всего семестра. Повторение нужно разнообразить. При первом повторении изучаются все параграфы и абзацы, при втором, возможно, будет достаточно рассмотреть только отдельные параграфы, а в дальнейшем лишь тему лекции.



## **Темы вариантов самостоятельной работы по дисциплине**

### **«Общая энергетика»**

Варианты заданий по самостоятельной работе студентов представляют из себя перечень тем практических занятий по дисциплине, приведенные в разделе II.

#### **Подготовка презентации и доклада**

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX и пр. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft PowerPoint. Для подготовки 7 презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Предлагается последовательность работы над презентацией:

1. Четко сформулировать цель презентации.
2. Собрать весь материал для содержательной части презентации и выстроить логическую цепочку представления.
3. Выделить важные моменты в содержании текста и выделить их.
4. Распределить слайды по содержанию доклада.
5. Подобрать дизайн и форматировать слайды.
6. Проверить визуальное восприятие презентации (это могут быть иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы).

Презентация является иллюстрацией, дополнением к докладу, текст всегда первичен. Главное требование к презентации — наглядность. От того, насколько просто и доступно вы представите результат своей работы, зависит больше половины успеха.

Презентация должна идти синхронно с текстом доклада. Речь докладчика должна пояснять иллюстрации, представленные в презентации. А презентация, в свою очередь, должна содержать тот наглядный материал, который невозможно выразить словами (схемы, таблицы, графики, фотографии и так далее).

**Рекомендации к написанию доклада:**

1. Составить тезисы доклада, чтобы последующий тезис продолжал мысль предыдущего. Повествование должно быть логичным.

2. Доклад должен содержать Разделы: введение, основная часть и выводы (заключение).

3. Постарайтесь сложные понятия в докладе объяснить простыми словами, понятными аудитории. Главные моменты выделяйте интонацией.

4. Темп доклада должен быть доступен для восприятия аудиторией.

Произносите слова чётко и ясно.

### **Структура выступления.**

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике.

Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение - ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

### **Критерии оценки презентации доклада:**

<b>Оценка</b>	<b>10 баллов (неудовлетворительно)</b>	<b>16 баллов (удовлетворительно)</b>	<b>20 баллов (хорошо)</b>	<b>26 баллов (отлично)</b>
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			

<b>Раскрытие проблемы</b>	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
<b>Оформление</b>	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Общая энергетика»  
Направление подготовки - 13.03.02 «Электроэнергетика и  
электротехника»  
профиль «Электроснабжение»  
Форма подготовки (очная/ заочная)

Владивосток  
2018

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Оценка уровня освоения дисциплины «Общая энергетика» осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля успеваемости студентов университета.

Контроль представляет собой набор заданий и проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине и активность на занятиях);
- степень усвоения теоретических знаний (тестирование по разделам теоретического материала);
- результаты самостоятельной работы (выступление с сообщением и видеоматериалом).

Оценивание проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

В случае, если студент не набирает баллов на положительную оценку, то он может участвовать в **экзамене** по этой дисциплине.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса, вопросы подбираются из различных разделов и тем, изучаемых в семестре. Время подготовки к ответу на экзамене составляет 30-40 минут. При ответе на вопросы билета студент должен продемонстрировать знание теоретического материала и умение применить эти знания на практике.

Изложение материала должно быть четким, кратким и аргументированным. Ответ на экзамене оценивается максимально в 20 баллов, которые суммируются с накопленными баллами в течение семестра.

Суммарные баллы переводятся в традиционные «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Общая энергетика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Общая энергетика» проводится в форме контрольных мероприятий (представление индивидуального домашнего задания в виде сообщения с видеоматериалом, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Общая энергетика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Общая энергетика» предусмотрен экзамен,

который проводится в устной форме.

В экзаменационном билете предлагаются вопросы из разных разделов дисциплины.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Перечень типовых экзаменационных вопросов**

1. Что такое электроэнергетическая система.
2. Классификация промышленных электростанций.
3. Структурная схема ТЭС и назначение её элементов.
4. Тепловая схема ТЭС.
5. Тепловой баланс ТЭС.
6. Парогенератор ТЭС. Назначение, типы, структурная схема, КПД.
7. Параметры пара на ТЭС.
8. Технологическая схема и принцип работы КЭС.
9. Технологический процесс производства электроэнергии на ТЭС.

Компоновка современных ТЭС.

10. Основные направления в развитии ТЭС. Экология ТЭС.
11. Назначение и принцип работы конденсаторов на ТЭС.
12. Назначение и принцип работы деаэраторов.
13. Регенеративный подогрев воды на ТЭС.
14. Подогрев воздуха перед подачей в паровой котел.
15. Подготовка питательной воды на ТЭС.
16. Энергетический баланс на КЭС и ТЭЦ.
17. Закон сохранения и превращения энергии.
18. Шлакозолоудаление на ТЭС.
19. Влияние ТЭС на биосферу.
20. Технологическая схема и принцип работы ТЭЦ.
21. Проблемы и перспективы развития ТЭС.

22. Типы АЭС.
23. Технологическая одноконтурная схема АЭС и принцип работы.
24. Технологическая двухконтурная схема АЭС и принцип работы.
25. Технологическая трехконтурная схема АЭС и принцип работы.
26. Типы атомных реакторов.
27. Системы безопасности АЭС.
28. Системы защит на АЭС.
29. Влияние АЭС на биосферу.
30. Принцип работы термоядерных электростанций.
31. Проблемы и перспективы развития термоядерной энергетики.
32. Принципиальное отличие АЭС от ТЭС. Структурная схема АЭС.

#### КПД АЭС.

33. Устройство и работа ядерного реактора.
34. 39. Основные типы атомных реакторов.
35. Тепловые схемы АЭС.
36. Надёжность и экология современных АЭС. Основные направления в развитии АЭС.
37. Проблемы и перспективы развития ГЭС.
38. Виды ГЭС.
39. Технологическая схема и принцип работы ГЭС.
40. Регулирование речного стока.
41. Судопропускные, рыбопропускные и т.д. устройства.
42. Технологическая схема и принцип работы ГАЭС.
43. Малая гидроэнергетика. Особенности и назначение.
44. Влияние гидроэнергетики на биосферу.
45. Схемы использования гидроэнергии: плотинная, деривационная, плотинно – деривационная.
46. Гидравлические турбины (отличие от паровых и газовых).
47. Гидрогенераторы (конструктивное отличие от турбогенераторов).



48. Гидроаккумулирующие электростанции – ГАЭС. Принцип работы ГАЭС.
49. Особенности использования гидроэнергии.
50. Два класса солнечных энергетических установок.
51. Классификация ветроэнергетических установок.
52. Возобновляемые источники энергии.
53. Паровые котлы. Виды и принцип работы.
54. Паровые турбины. Виды и принцип работы.
55. Процесс преобразования энергии в тепловых двигателях.
56. Первое и второе начала термодинамики.
57. Элементы термодинамики.
58. Трёхфазные генератор, трансформатор и электродвигатель.
59. Паровая турбина. Устройство. Разработки Лавалья и Парсонса.
60. Многоцилиндровые турбины.
61. КПД идеальной турбины.
62. Конденсационные и теплофикационные паровые турбины.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «Общая энергетика»:**

<b>Баллы (рейтингов ой оценки)</b>	<b>Оценка экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>100 - 86</b>	<b>«отлично»</b>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил и выполнил все требования, предъявляемые к студенту по дисциплине «Общая энергетика».
<b>85 - 76</b>	<b>«хорошо»</b>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил и выполнил все требования, предъявляемые к студенту по дисциплине «Общая энергетика», но по каким-то причинам не набрал количества баллов на оценку «Отлично».
<b>75 - 61</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если пропускал много занятий и индивидуальное задание для практических занятий выполнил не полностью.
<b>60 и менее</b>	<b>«неудовлетворительно»</b>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который почти не присутствовал на занятиях, не выполнил индивидуальное задание для практических занятий.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**Типовые задания  
для выполнения индивидуального задания для практических занятий**

**Тесты для текущего контроля**

## Раздел 2 «Традиционная энергетика», раздел 3 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

**Вопрос 1.** Электростанции какого типа производят до 70 % электроэнергии?

1. Тепловые электростанции.
2. Гидроэлектростанции.
3. Атомные электростанции.
4. Приливные электростанции.

**Вопрос 2.** невозобновляемые первичные ресурсы.

1. Уголь, нефть, энергия ветра.
2. Энергия ветра, Солнца, приливов.
3. Уголь, нефть, газ, торф, уран.
4. Энергия ветра, Солнца, газ, торф, уран.

**Вопрос 3.** Возобновляемы первичные ресурсы.

1. Уголь, нефть, энергия ветра.
2. Энергия ветра, Солнца, приливов.
3. Уголь, нефть, газ, торф, уран, мазут, сланцы.
4. Энергия ветра, Солнца, газ, торф, уран.

**Вопрос 4.** Назначение парогенератора на тепловой станции.

1. Выработка пара.
2. Расширение пара.
3. Охлаждение пара.
4. Смешивание пара.

**Вопрос 5.** Назначение турбины на тепловой станции.

1. Выработка пара.
2. Расширение пара.
3. Охлаждение пара.
4. Смешивание пара.

**Вопрос 6.** Назначение конденсатора на тепловой станции.

1. Выработка пара.
2. Расширение пара.
3. Охлаждение пара.
4. Смешивание пара.

**Вопрос 7.** На каких тепловых электростанциях производится только электроэнергия.

1. ТЭЦ.
2. КЭС.
3. ГЭС.
4. ВЭС.

**Вопрос 8.** На каких электростанциях производится электрическая и тепловая энергия.

1. ТЭЦ.
2. КЭС.
3. ГЭС.
4. ПЭС.

**Вопрос 9.** Какой по структуре первичных ресурсов предполагается энергетика России в будущем.

1. Газово-угольной.
2. Газово-нефтяной.
3. Угольно-атомной.
4. Угольно-газовой.

**Вопрос 10.** С какой целью в энергосистеме (на электростанциях и подстанциях) снимают показания потребления электроэнергии в режимные дни.

1. Для проверки работоспособности оборудования.
2. Для проверки технического состояния электрических сетей.
3. Для расчёта потреблённой электроэнергии.

**Вопрос 11.** Каковы основные технические требования, предъявляемые к тепловой электростанции (найти неправильный ответ).

1. Надёжность производства электроэнергии.
2. Маневренность и мобильность.
3. Экономия топлива.
4. Обеспечение безопасности работы персонала.

**Вопрос 12.** Каковы основные экономические требования, предъявляемые к тепловой электростанции (найти неправильный ответ).

1. Экономичность сооружения и эксплуатации.
2. Экономия топлива.
3. Оптимизация режимов работы оборудования.
4. Надёжность производства электроэнергии.

**Вопрос 13.** Типы электростанций, использующие невозобновляемые источники энергии.

1. ТЭЦ, АЭС.
2. ТЭЦ, ГЭС, ДЭС.
3. КЭС, ГЭС, АЭС.
4. ТЭЦ, КЭС, ДЭС.

**Вопрос 14.** Классификация одноконтурных атомных электростанций по типу установленного реактора.

1. Реактор типа ВВЭР.
2. Реактор типа РБМК.
3. Реактор типа БН.

**Вопрос 15.** Классификация двухконтурных атомных электростанций по типу установленного реактора.

1. Реактор типа ВВЭР.
2. Реактор типа РБМК.
3. Реактор типа БН.

**Вопрос 16.** Классификация трёхконтурных атомных электростанций по типу установленного реактора.

1. Реактор типа ВВЭР.
2. Реактор типа РБМК.
3. Реактор типа БН.

**Вопрос 17.** Типы электростанций, использующие возобновляемые источники энергии.

1. ТЭЦ, АЭС.
2. ТЭЦ, ГЭС, ДЭС.
3. ПЭС, ГЭС, ВЭС.
4. ТЭЦ, КЭС, ДЭС.

**Вопрос 18.** Различия между процессами превращения энергии рабочей среды в электрическую, происходящими на АЭС и ТЭС.

1. Совершенно разные технологические схемы.
2. Технология получения электроэнергии на АЭС существенно сложнее.
3. Различие в том, что на АЭС используется энергия, выделяющаяся при распаде ядер тяжелых элементов, а на ТЭС – при горении топлива.
4. Различий между процессами нет.

**Вопрос 19.** Экономические предпосылки строительства АЭС вблизи крупных промышленных потребителей электроэнергии.

1. Большие единичные мощности генераторов.
2. Незначительные расходы на транспортировку топлива.
3. Большие потери электроэнергии при передаче её на большие расстояния.

**Вопрос 20.** Экономические предпосылки строительства ТЭС вблизи крупных залежей органического топлива.

1. Транспортировка органического топлива удорожает выработку электроэнергии.
2. Большие единичные мощности генераторов.

3. Большие потери электроэнергии при передаче её на большие расстояния.

**Вопрос 21.** Типичные тепловые схемы паротурбинных конденсационных установок на органическом топливе.

1. Одноконтурная схема, схема без промежуточного перегрева пара.
2. Двухконтурная схема, схема без промежуточного перегрева пара
3. Трехконтурная схема, схема с промежуточным перегревом пара.
4. Схема без промежуточного перегрева пара, схема с промежуточным перегревом пара.

**Вопрос 22.** Назначение деаэратора на ТЭС.

1. Подогрев питательной воды паром.
2. Удаление из питательной воды кислорода и углекислого газа.
3. Подогрев питательной воды паром, удаление из питательной воды кислорода и углекислого газа.
4. Фильтрация питательной воды.

**Вопрос 23.** Назначение водяного экономайзера на ТЭС.

1. Для охлаждения воды или воздуха в котельной установке.
2. Нагрев питательной воды паровых котлов и воды систем теплоснабжения.
3. Для фильтрации питательной воды паровых котлов и воды систем теплоснабжения.
4. Для очистки питательной воды паровых котлов и воды систем теплоснабжения.

**Вопрос 24.** Наиболее простая технологическая схема АЭС.

1. Одноконтурная технологическая схема.
2. Двухконтурная технологическая схема.
3. Трёхконтурная технологическая схема.
4. Одноконтурная и двухконтурная технологические схемы.

**Вопрос 25.** В какой технологической схеме АЭС образующийся в реакторе пар радиоактивен.

1. В одноконтурной технологической схеме.
2. В двухконтурной технологической схеме.
3. В трёхконтурной технологической схеме.
4. В одноконтурной и двухконтурной технологических схемах.

**Вопрос 26.** В какой технологической схеме АЭС образующийся в реакторе пар нерадиоактивен.

1. В одноконтурной технологической схеме.
2. В двухконтурной технологической схеме.
3. В трёхконтурной технологической схеме.
4. В двухконтурной и трёхконтурной технологических схемах.

**Вопрос 27.** Тепловые схемы, применяющиеся на ТЭЦ.

1. Тепловая схема с турбинами с противодавлением, с промежуточным отбором пара.
2. Тепловая схема с турбиной с противодавлением.
3. Тепловая схема с промежуточным отбором пара.
4. Тепловая схема с турбиной с противодавлением, с турбиной с регулируемым отбором пара.

**Вопрос 28.** Тепловые схемы, применяющиеся на АТЭЦ.

1. Тепловая схема с турбогенератором с противодавлением, с промежуточным отбором пара, теплообменником в первом контуре.
2. Тепловая схема с турбиной с противодавлением.
3. Тепловая схема с промежуточным отбором пара.
4. Тепловая схема с турбиной с противодавлением, с турбиной с регулируемым отбором пара.

**Вопрос 29.** Назначение градирни на ТЭЦ.



1. Специальное устройство для нагрева воды.
2. Специальное устройство для охлаждения большого объёма воды.
3. Специальное устройство для фильтрации воды.
4. Специальное устройство для смешивания воды с паром.

**Вопрос 30.** Тип основной технологической схемы ТЭС.

1. Базовые и полубазовые.
2. Одноконтурные и двухконтурные.
3. Блочные и неблочные.
4. Закрытого и открытого типа.

**Вопрос 31.** Характеристика режима потребления электроэнергии.

1. Суточные графики нагрузки.
2. Пиковая мощность потребителя.
3. Средняя нагрузка потребителя.
4. Коэффициент плотности графика нагрузки.

**Вопрос 32.** Какие коэффициенты используются для характеристики плотности графика нагрузки.

1. Отношение максимальной нагрузки к минимальной.
2. Отношение минимальной нагрузки к максимальной, отношение средней нагрузки к максимальной.
3. Отношение максимальной нагрузки к минимальной, отношение средней нагрузки к максимальной.
4. Отношение минимальной нагрузки к максимальной, отношение средней нагрузки к минимальной.

**Вопрос 33.** Промышленная электрическая нагрузка более равномерна при работе предприятия в:

1. Одну смену.
2. Две смены.
3. Три смены.

**Вопрос 34.** Какого типа электростанции имеют наибольший расход электроэнергии на собственные нужды (%).

1. Газо-мазутные ТЭЦ.

2. Пылеугольная КЭС.
3. ГЭС малой и средней мощности.
4. Пылеугольная ТЭЦ.

**Вопрос 35.** Что входит в понятие «собственные нужды электростанции».

1. Установленная мощность генераторов.
2. Мощность, отдаваемая с шин электростанции.
3. Мощность электроприводов насосов, вентиляторов.

**Вопрос 36.** Что показывает площадь годового графика по продолжительности нагрузки электроэнергетической системы.

1. Потери электроэнергии за год в энергосистеме.
2. Годовой расход электроэнергии за год на собственные нужды электростанции.
3. Произведенную электроэнергию электростанцией за год.
4. Электроэнергию, потреблённую электроприемниками электроэнергетической системы.

**Вопрос 37.** Время использования максимальной нагрузки.

1.  $T_{\text{МАКС}} = W_{\text{МАКС}} / P_{\text{МАКС}}$
2. 8760 часов.
3.  $\tau$ , зависящая от  $T_{\text{МАКС}}$
4. 24 часа.

**Вопрос 38.** Дайте определение установленной мощности генератора.

1. Средняя мощность генератора.
2. Номинальная мощность генератора, указанная заводом-изготовителем.
3. Аварийная мощность генератора.

**Вопрос 39.** Какие электростанции целесообразно использовать для покрытия пиков части суточного графика.

1. ТЭЦ, ГЭС.
2. АЭС, ГЭС.
3. ГЭС, ГАЭС.
4. ТЭЦ, АЭС, ГЭС.

**Вопрос 40.** Какие электростанции целесообразно использовать для покрытия базовой части суточного графика.

1. ТЭЦ, ГЭС.
2. АЭС, ГЭС.
3. ГЭС, ГАЭС.
4. ТЭЦ, АЭС, ГЭС.

**Вопрос 41.** Что такое маневренность агрегата?

1. Меньший расход первичного топлива.
2. Лёгкое управление выработкой электроэнергии.
3. Высокий к.п.д.
4. Наименьшие собственные нужды.

**Вопрос 42.** Функции, выполняемые Зейской ГЭС?

1. Выработка электроэнергии.
2. Регулирование частоты в энергосистеме ДВ.
3. Выработка электроэнергии, регулирование частоты в энергосистеме ДВ, выравнивание суточного графика нагрузки.
4. Аварийное регулирование.

**Вопрос 43.** На каких электростанциях наибольшие собственные нужды?

1. Газотурбинные ТЭС
2. Паротурбинные ТЭЦ
3. АЭС
4. ГЭС.

**Вопрос 44.** На каких электростанциях наименьший % собственных нужд?

1. Газотурбинные ТЭС.
2. Паротурбинные ТЭЦ.
5. АЭС
6. ГЭС.

**Вопрос 45.** Наиболее ответственные потребители «собственных нужд» электростанций?

1. Питание двигателей вагоноопрокидывателя.

2. Электроснабжение питательных, циркуляционных насосов.
3. Электроснабжение внутреннего освещения электростанции.
4. Электроснабжение аварийного освещения.

**Вопрос 46.** Основное напряжение, применяемое в настоящее время в системе собственных нужд.

1. 110 кВ.
2. 220 кВ.
3. 35 кВ.
4. 6 кВ.

**Вопрос 47.** Почему КПД станции типа ТЭЦ выше, чем у станции типа КЭС?

1. Используют более качественное топливо.
2. Вырабатывают только тепловую энергию.
3. Вырабатывают электрическую и тепловую энергию.
4. Вырабатывают только электрическую энергию.

**Вопрос 48.** Расшифруйте сокращенные названия одного из основных типов станций: ГРЭС.

1. Государственная распределительная электростанция.
2. Государственная районная электростанция.
3. Газовая распределительная электростанция.
4. Газовая регулирующая электростанция.

**Вопрос 49.** Расшифруйте сокращенные названия одного из основных типов станций: КЭС.

1. Конденсационная электростанция.
2. Компенсационная электростанция.
3. Координирующая электростанция.

**Вопрос 50.** Расшифруйте сокращенные названия одного из основных типов станций: ТЭЦ.

1. Турбинная электроцентраль.
2. Тепловая электроцентраль.
3. Тепловой электроцентр.

Примечание: Полный комплект тестов находится на кафедре «Электроэнергетики и электротехники».

**Тесты для текущего контроля**  
**Раздел 3 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»,**  
**раздел 4 «Основное оборудование электростанций»**

**Вопрос 1.** На ГАЭС какого типа практически полностью отсутствует приток воды?

- 1 Простого аккумулирования (чистые ГАЭС).
2. Смешанного типа.
3. С неполной высотой подкачки воды в верхний водоем.

**Вопрос 2.** На ГАЭС какого типа возможен приток воды в верхний водоем?

- 1 Простого аккумулирования (чистые ГАЭС).
2. Смешанного типа.
3. С неполной высотой подкачки воды в верхний водоем.

**Вопрос 3.** На ГАЭС какого типа присутствует приток воды в два водохранилища?

- 1 Простого аккумулирования (чистые ГАЭС).
2. Смешанного типа.
3. С неполной высотой подкачки воды в верхний водоем.

**Вопрос 4.** Назначение ГАЭС в структуре генерирующих мощностей энергосистемы.

1. Выработка электрической энергии по свободному графику.
2. Выработка тепловой энергии по свободному графику.
3. Выработка электроэнергии в пиковой части суточного графика нагрузки энергосистемы.
4. Выработка электрической и тепловой энергии.

**Вопрос 5.** Какие ГАЭС используются для выработки электроэнергии в пиковой и полупиковой частях суточного графика энергосистемы.

1. Суточного аккумулирования.

2. Недельного аккумулирования.
3. Сезонного аккумулирования.

**Вопрос 6.** Какие ГАЭС характеризуются закачкой воды в верхний водоем в выходные дни для аккумулирования электроэнергии.

1. Суточного аккумулирования.
2. Недельного аккумулирования.
3. Сезонного аккумулирования.

**Вопрос 7.** Какие ГАЭС характеризуются закачкой воды в верхний водоем в летний период для аккумулирования электроэнергии.

1. Суточного аккумулирования.
2. Недельного аккумулирования.
3. Сезонного аккумулирования.

**Вопрос 8.** В какой схеме основного гидросилового оборудования ГАЭС используют два отдельных агрегата – насосный и турбинный.

1. Четырехмашинная.
2. Трехмашинная.
3. Двухмашинная.

**Вопрос 9.** В какой схеме основного гидросилового оборудования ГАЭС используют один агрегат – обратимую электромашину.

1. Четырехмашинная.
2. Трехмашинная.
3. Двухмашинная.

**Вопрос 10.** В какой схеме основного гидросилового оборудования ГАЭС используют один агрегат, включающий две обратимые машины: двигатель-генератор и насос-турбину.

1. Четырехмашинная.
2. Трехмашинная.
3. Двухмашинная.

**Вопрос 11.** Сколько ГАЭС построено в России?

1. Две.
2. Более тридцати.
3. Пятьдесят три.
4. Сто семнадцать.

**Вопрос 12.** Сколько ГАЭС построено в Германии?

1. Две.

2. Более тридцати.
3. Пятьдесят три.
4. Сто семнадцать.

**Вопрос 13.** Сколько построено ГАЭС в Японии?

1. Две.
2. Более тридцати.
3. Около пятидесяти.
4. Сто семнадцать.

**Вопрос 14.** Проект крупнейшей в мире по установленной мощности и по выработке электроэнергии в год приливной электростанции России.

1. Мутновская.
2. Пенжинская.
3. Кислая губа.
4. Тугурская.

**Вопрос 15.** В России с 1968 года действует экспериментальная ПЭС. Где географически находится эта ПЭС?

1. На побережье Баренцева моря.
2. На Белом море.
3. В Хабаровском крае.
4. На Охотском море.

**Вопрос 16.** В СССР был разработан проект строительства ПЭС в Пенжинской Губе. Где географически находится эта ПЭС?

1. На побережье Баренцева моря.
2. На Чукотке.
3. В Хабаровском крае.
4. На Охотском море.

**Вопрос 17.** В СССР был разработан проект строительства ПЭС в Тугурском заливе. Где географически находится эта ПЭС?

1. На побережье Баренцева моря.
2. На Чукотке.
3. В Хабаровском крае.
4. На Охотском море.

**Вопрос 18.** В России действуют Паужетская ГеоЭС и Мутновская ГеоЭС. В каком районе страны они находятся?

1. На побережье Баренцева моря.
2. На Чукотке.
3. В Хабаровском крае.
4. На Камчатке.

**Вопрос 19.** В какой стране возобновляемая энергетика составляет 80 %?

1. США.
2. Исландия.
3. Австралия.
4. Япония.

**Вопрос 20.** Какой регион в нашей стране имеет богатые запасы геотермальной энергии?

1. Якутия.
2. Карелия.
3. Камчатка.
4. Урал.

**Вопрос 21.** Какой регион в нашей стране богат запасами приливной энергии?

1. Якутия.
2. Карелия.
3. Камчатка.
4. Урал.

**Вопрос 22.** Какая страна остановила все атомные реакторы после трагедии на Фукусиме?

1. Франция.
2. Япония.
3. Китай.
4. Россия.

**Вопрос 23.** Как Япония прожила 1,5 года без атомных электростанций?



1. Правительство установило жесткие нормы потребления электроэнергии населением.

2. Реализованы мероприятия по энергосбережению и энергоэффективности, реализованы меры поощрения тех, кто решил использовать возобновляемые источники энергии.

3. По решению правительства построены тепловые электростанции.

**Вопрос 24.** Электростанции какого типа обладают большей маневренностью и мобильностью.

1. ТЭС, АЭС.
2. ТЭЦ, КЭС.
3. ГЭС, ГАЭС.
4. ПЭС, ГеоТЭС.

**Вопрос 25.** Какая система теплоснабжения обеспечивает теплом кампус ДВФУ.

1. Децентрализованная.
2. Централизованная.
3. Районная.
4. Групповая.

**Вопрос 26.** Какой теплоноситель используется в системе отопления ДВФУ.

1. Водяной пар.
2. Вода.
3. Газ.

**Вопрос 27.** Какой вид энергии вырабатывается в районной котельной.

1. Электрическая.
2. Тепловая.
3. Электрическая и тепловая.

**Вопрос 28.** Какой вид энергии вырабатывается на ТЭЦ.

1. Электрическая.
2. Тепловая.
3. Электрическая и тепловая.

**Вопрос 29.** Перед котельным агрегатом вода, используемая для отопления, проходит грязевик. Назначение грязевика?

1. Удаление кислорода.

2. Удаление сероводорода.
3. Удаление механических примесей.
4. Удаление углекислоты.

**Вопрос 30.** С какой целью в котельной проводится **умягчение** воды.

1. Улучшает вкусовые качества воды.
2. Насыщает воду озоном.
3. Устраняет интенсивное образование накипи.
4. Для предотвращения коррозии.

**Вопрос 31.** Какая система теплоснабжения называется **открытой (разомкнутой)**.

1. Вода из тепловой сети не отбирается для горячего водоснабжения.
2. Вода из тепловой сети отбирается для горячего водоснабжения.

**Вопрос 32.** Какая система теплоснабжения называется **замкнутой**.

1. Вода из тепловой сети не отбирается для горячего водоснабжения.
2. Вода из тепловой сети отбирается для горячего водоснабжения.

**Вопрос 33.** Назначение деаэратора на ТЭС.

5. Подогрев питательной воды паром.
6. Удаление из питательной воды кислорода и углекислого газа.
7. Подогрев питательной воды паром, удаление из питательной воды кислорода и углекислого газа.
8. Фильтрация питательной воды.

**Вопрос 34.** Назначение водяного экономайзера на ТЭС.

5. Для охлаждения воды или воздуха в котельной установке.
6. Нагрев питательной воды паровых котлов и воды систем теплоснабжения.
7. Для фильтрации питательной воды паровых котлов и воды систем теплоснабжения.
8. Для очистки питательной воды паровых котлов и воды систем теплоснабжения.

**Вопрос 35.** Что такое маневренность электростанции?

5. Меньший расход первичного топлива.
6. Лёгкое управление выработкой электроэнергии.
7. Высокий к.п.д.
8. Наименьшие собственные нужды.

**Вопрос 36.** Электростанции какого типа производят до 70 % электроэнергии?

5. Тепловые электростанции.
6. Гидроэлектростанции.
7. Атомные электростанции.
8. Приливные электростанции.

**Вопрос 37.** невозобновляемые первичные ресурсы.

5. Уголь, нефть, энергия ветра.
6. Энергия ветра, Солнца, приливов.
7. Уголь, нефть, газ, торф, уран.
8. Энергия ветра, Солнца, газ, торф, уран.

**Вопрос 38.** Возобновляемы первичные ресурсы.

5. Уголь, нефть, энергия ветра.
6. Энергия ветра, Солнца, приливов.
7. Уголь, нефть, газ, торф, уран, мазут, сланцы.
8. Энергия ветра, Солнца, газ, торф, уран.

**Вопрос 39.** Назначение парогенератора на тепловой станции.

5. Выработка пара.
6. Расширение пара.
7. Охлаждение пара.
8. Смешивание пара.

**Вопрос 40.** Назначение турбины на тепловой станции.

5. Выработка пара.
6. Расширение пара.
7. Охлаждение пара.
8. Смешивание пара.

**Вопрос 41.** Назначение конденсатора на тепловой станции.

5. Выработка пара.
6. Расширение пара.
7. Охлаждение пара.
8. Смешивание пара.

**Вопрос 42.** На каких тепловых электростанциях производится только электрическая энергия.

5. ТЭЦ.
6. КЭС.
7. ГЭС.
8. ВЭС.

**Вопрос 43.** На каких электростанциях производится электрическая и тепловая энергия.

5. ТЭЦ.
6. КЭС.
7. ГЭС.
8. ПЭС.

**Вопрос 44.** Какой по структуре первичных ресурсов предполагается энергетика России в будущем.

5. Газово-угольной.
6. Газово-нефтяной.
7. Угольно-атомной.
8. Угольно-газовой.

**Вопрос 45.** Виды топлива, используемые для котельных установок. Найти наиболее полный ответ.

1. Природный и доменные газы.
2. Энергия солнца, природный и доменные газы, каменный уголь, жидкие и газообразные продукты нефтехимической переработки.
3. Каменный уголь, жидкие и газообразные продукты нефтехимической переработки.
4. Каменный уголь, жидкие и газообразные продукты нефтехимической переработки, природный и доменные газы.

**Вопрос 46.** Основные составляющие котельной установки ТЭС.

1. Котел и парогазовая установка.
2. Котел и вспомогательное оборудование.
3. Котел и гидроагрегат.
4. Котел и РУ ВН.

**Вопрос 47.** Как разделяются котельные установки по теплопроизводительности.

1. Низкой и высокой производительности.
2. Малой, средней и большой производительности.
3. Умеренной и высокой производительности.

**Вопрос 48.** В состав котла тепловой электрической станции входят:

1. Топка, пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, тепловая изоляция.
2. Топка, пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, деаэратор.
3. Топка, пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, гидротурбина.
4. Топка, пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, вагоноопрокидыватель.

**Вопрос 49.** Какого типа электростанции строят по возможности ближе к местам добычи топлива.

1. Гидроэлектростанции.
2. Атомные.
3. Теплоэлектроцентраль.
4. Конденсационные.

**Вопрос 50.** Какого типа электростанции строят вблизи потребителей теплоты, используя обычное привозное топливо.

1. Гидроэлектростанции.
2. Атомные.
3. Теплоэлектроцентраль.
4. Конденсационные.

Примечание: Полный комплект тестов находится на кафедре «Электроэнергетики и электротехники».

### **Критерии оценки промежуточного тестирования**

Цель тестов – определение уровня усвоения студентами знаний по общим вопросам энергетики в соответствии с учебной программой при проведении промежуточной аттестации.

Содержание тестов. В соответствии с учебной рабочей программой тесты соответствуют разделам дисциплины «Общая энергетика»:

1. Традиционная энергетика.
2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.
3. Основное оборудование электростанций.

Структура тестов. В каждом из указанных разделов выделяется по несколько тем, в соответствии с которыми формируются тесты. К каждому вопросу дается по четыре ответа, один из которых может быть правильным или, наоборот, три вопроса могут быть верными и только один неправильный.

Условия применения. Для проверки знаний для промежуточной аттестации студент получает 10 вопросов. В итоге студент может набрать 10 баллов. Билеты формируются из вопросов по всем пройденным разделам курса. Проверка знаний на экзамене по этим билетам не производится.

Для ответа на все вопросы студенту предоставляется 20-25 минут.