

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования Московской области

УНИВЕРСИТЕТ «ДУБНА»
(государственный университет «Дубна»)

Факультет естественных и инженерных наук

Кафедра «Физико-технические системы»



ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая энергетика»

Направление подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

г. Дубна, год набора 2014 г

Преподаватель (преподаватели):

Алексеев В.В., ст. преподаватель кафедры «Физико-технические системы»

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций примерной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) высшего образования

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Физико-технические системы»

Протокол заседания № 3 от « 19 » 06 2016 г.

Заведующий кафедрой /Малахов А.И./

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

/Савватеева О.А./

Рецензент:



Малахов Т.К. /ведущий инженер
АО «ГосМКБ „Рада“»
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О., место работы, должность)

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины	
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	.....
3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины	
4. Содержание и структура дисциплины	.....
4.1. Структура дисциплины	.....
4.2. Содержание разделов дисциплины	.....
4.3. Содержание дисциплины	.....
5. Образовательные технологии	.....
5.1. Методические рекомендации для студентов	.....
5.2. Методические указания к практическим занятиям	.....
5.3. Методические рекомендации для преподавателей	.....
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	.....
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	.....
7.1. Основная литература	.....
7.2. Дополнительная литература	.....
7.3. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	.....
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	.....

Цель из учения курса - освоение теоретических основ преобразования тепловой энергии в теплоэнергетических установках различных отраслей промышленности и электростанций различного типа, а также основ проектирования и эксплуатации этих установок.

Задача изучения курса - приобретение навыков расчета тепловых схем электростанций и промышленно-отопительных котельных; составление тепловых балансов и расчет основных технико-экономических показателей тепловых электростанций.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Общая энергетика» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Для изучения курса необходимы знания, полученные в разделах «Высшей математики» и «Физике». Дисциплина «Общая энергетика» дополняет и является вводной для таких спецкурсов как «Электроэнергетика», «Теоретические основы НВЭ», «Энергетические сооружения НВЭ», «Основное и вспомогательное оборудование установок НВЭ», «Режимы использования установок НВЭ», «Проектирование и эксплуатация установок НВЭ», «Экономика установок НВЭ» и некоторые другие.

Материалы курса является важной составляющей при работе над подготовкой дипломного проекта.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Студенты, изучившие дисциплину «Общая энергетика», должны

иметь представление:

- о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов;
- о тенденциях развития различных отраслей энергетики;
- об основных направлениях рационального использования тепловой и электрической энергии;
- о современных методах проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования;
- о видах нетрадиционных возобновляемых источников энергии;
- о методах создания экологически-чистого производства;

знать:

- виды тепловых и атомных электростанций;
- гидроэнергетические установки;
- нетрадиционные возобновляемые источники энергии;
- устройство и характеристики тепловых, атомных и гидроэнергетических установок;
- устройство и характеристики солнечных, ветровых, геотермальных, волновых, приливных энергоустановок;
- математические и инженерные методы для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок;
- методы расчета технико-экономических показателей энергетических установок различного вида;

уметь:

- выбирать методы решения инженерных задач в энергетике;
- выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках;

- рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования;
- представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.

Изучение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6)

готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7)

44. Содержание и структура дисциплины

4.1. Структура дисциплины

1. Объем дисциплины и вид учебной работы (час):

Вид работы	4 семестр	Всего
Общая трудоемкость	72	72
Аудиторная работа:	36	36
<i>Лекции (Л)</i>		
<i>Практические семинарские занятия (ПЗ)</i>	18	18
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
Самостоятельная работа	36	36
<i>Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.п.)</i>		
Курсовой проект, курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	–	–
Реферат	–	–
Эссе	–	–
Самостоятельное изучение разделов	–	–
Подготовка и сдача экзамена		
Вид промежуточного контроля	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и подразделов	Неделя				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) ¹ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	СР	
3 семестр						
1.	Введение	1	2			
2.	Теоретические основы преобразования теплоты в энергетических установках	2-3	2		6	ДЗ
3.	Основы преобразования энергии в гидроэнергетических установках	4-6	2		6	ДЗ
4.	Основы работы ядерных реакторов	7-9	2		6	ДЗ
5	Тепловые электрические станции	10-11	2	18	6	ДЗ,
6.	Атомные электрические станции	12-13	2		6	ДЗ
7.	Энергетические установки гидроэлектростанций	14-15	2		6	ДЗ
8.	Нетрадиционная энергетика	16-17	2			
9.	Основы энерготехнологии и вторичные энергетические ресурсы	17-18	2			

3 семестр

1. Введение

- 1.1. Энергоресурсы мира и России.
- 1.2. Топливоэнергетический комплекс (ТЭК);
- 1.3. Энергетическая политика России в новых экономических условиях.
- 1.4. Основные направления рационального энерго- и теплоиспользования.

2. Теоретические основы преобразования теплоты в энергетических установках

- 2.1. Техническая термодинамика: основные понятия термодинамики; первый закон термодинамики; второй закон термодинамики;
- 2.2. термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров; циклы энергетических установок.

¹ Формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т), контрольная работа (КР), контрольный опрос (КО) и др.

- 2.3. Теплообмен: теплопроводность; конвективный теплообмен; теплообмен излучением; теплопередача; сложный теплообмен; основы расчетов теплообменных аппаратов.
3. Основы преобразования энергии в гидроэнергетических установках
- 3.1. Основы гидроэнергетики: основные характеристики потока воды; уравнение неразрывности потока жидкости; уравнение Бернулли; гидродинамический напор, гидравлическое сопротивление и потеря напора жидкости.
- 3.2. Основные гидрологические характеристики рек: расход воды, норма и модуль стока, работа водяного потока.
4. Основы работы ядерных реакторов
- 4.1. Понятие о ядерных цепных реакциях. Основы физического расчета ядерного реактора. Глубина выгорания ядерного топлива.
- 4.2. Основы теплового расчета парогенератора с водо-водяным энергетическим реактором.
5. Тепловые электрические станции
- 5.1. Типы тепловых электростанций (ТЭС): конденсационные (КЭС, ГРЭС) и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Простейшие принципиальные тепловые схемы электростанций. Суточные и годовые графики тепловых и электрических нагрузок; выбор электростанций для их покрытия. Потери и КПД тепловых электростанций на органическом топливе. Показатели тепловой экономичности теплоэлектроцентралей (ТЭЦ). Условия применимости схем раздельного и комбинированного энергоснабжения.
- 5.2. Выбор начальных и конечных параметров и схемы промежуточного перегрева пара на ТЭС. Выбор числа ступеней и температуры подогрева питательной воды. Особенности систем регенеративного подогрева питательной воды паротурбинных установок ТЭС. Схемы отпуска от ТЭЦ пара и сетевой воды внешним потребителям.
- 5.3. Основное энергетическое оборудование тепловых электростанций: энергетические паровые и водогрейные котлы, типы котлов; принципиальные схемы котлов и их основные характеристики; тепловой баланс и КПД котла; компоновка и конструкции котлов; водоподготовка и водный режим котлов.
- 5.4. Паровые и газовые турбины: принцип действия и устройство турбин; преобразование энергии в ступени турбины; потери и КПД турбинной ступени; многоступенчатые турбины.
- 5.5. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: характеристики, конструкции и условия эксплуатации насосного оборудования ТЭС: конденсатных, питательных, дренажных, циркуляционных, сетевых и подпиточных насосов; выбор привода питательного насоса.
- 5.6. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС. Назначение, принцип работы, схемы включения и конструкции теплообменных аппаратов, деаэраторов, охладителей пара и дренажа, испарителей и паропреобразователей.
- 5.7. Техническое водоснабжение, топливоснабжение, шлакоудаление, очистка и удаление дымовых газов. Охрана окружающей среды от воздействия тепловых электростанций.
- 5.8. Теплоснабжение: системы теплоснабжения; теплофикационные установки и КЭС и ТЭЦ; производственные и производственно-отопительные котельные; тепловые схемы источников теплоснабжения; расчет тепловых схем производственно-отопительных ТЭЦ и котельных; выбор основного оборудования котельных.

- 5.9. Внешние тепловые потребители; расчет тепловых нагрузок и графики этих нагрузок; схемы присоединения тепловых потребителей к тепловой сети; регулирование теплопотребления.
6. Атомные электрические станции
- 6.1. Преимущества атомных электрических станций (АЭС) по сравнению с тепловыми электростанциями. Тепловые схемы АЭС: одноконтурная, двухконтурная и трехконтурная.
- 6.2. Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР и БН; основные отличия и особенности этих типов энергетических реакторов. Реакторные установки двухконтурных АЭС.
- 6.3. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (ВТГР); тенденции развития ВТГР.
- 6.4. Атомные станции теплоснабжения (АСТ); реакторные установки для АСТ.
- 6.5. Реакторные установки на быстрых нейтронах. Атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ).
- 6.6. Парогенераторы, турбины, промежуточные сепараторы и пароперегреватели атомных электростанций. Особенности паротурбинного цикла АЭС.
7. Энергетические установки гидроэлектростанций
- 7.1. Классификация гидравлических турбин для гидроэлектростанций (ГЭС): активные и реактивные гидротурбины; энергетические характеристики гидротурбин.
- 7.2. Состав и компоновка основных сооружений ГЭС. Каскадное и комплексное использование водных ресурсов. Регулирование речного стока.
- 7.3. Проектирование и эксплуатация гидроэнергетических установок.
- 7.4. Гидроэнергетика малых гидроэлектростанций: ГЭС русловые, приплотинные; гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС); приливные электростанции (ПЭС); волновые энергоустановки.
- 7.5. Решение экологических проблем при комплексном использовании водных ресурсов.
8. Нетрадиционная энергетика
- 8.1. Солнечные энергетические установки: системы солнечного теплоснабжения. Солнечные электростанции с центральным приемником.
- 8.2. Геотермальная энергетика: геотерминальные ресурсы; принципиальные схемы геотерминальных тепловых электростанций (ГеоТЭС).
- 8.3. Ветроэнергетика: принципы преобразования ветровой энергии; принципиальные конструкции ветровых турбин; основные узлы ветроэнергетических установок.
9. Основы энерготехнологии и вторичные энергетические ресурсы
- 9.1. Основы энерготехнологии; вторичные энергоресурсы (ВЭР); классификация ВЭР и направления их использования.
- 9.2. Утилизационные энергетические установки; ресурсосберегающие технологии.

Лабораторный практикум.

№ п.п.	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	5	Изучение принципиальной тепловой схемы и оборудования ТЭЦ
2	5	Исследование теплопередачи сетевого подогревателя
3	5	Теплотехнические испытания части высокого

		давления паровой турбины
4	5	Определение теплового баланса и расхода топлива котельного агрегата

Практические занятия (семинары) учебным планом не предусмотрены.

4.3. Домашние задания

№	Тема задания	неделя
Д1	Повторение материалов лекций и изучение рекомендованной литературы по разделу 2	2-3
Д2	Повторение материалов лекций и изучение рекомендованной литературы по разделу 3.	4-5
Д3	Повторение материалов лекций и изучение рекомендованной литературы по разделу 4	6-7
Д4	Повторение материалов лекций и изучение рекомендованной литературы по разделу 5, Разбор лабораторных работ по разделу 5	8 -11
Д5	Повторение материалов лекций и изучение рекомендованной литературы по разделу 6	12-14
Д6	Повторение материалов лекций и изучение рекомендованной литературы по разделу 6.	15-18

5. Образовательные технологии

5.1. Методические рекомендации для студентов:

Рабочей программой настоящей дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме, определяемом учебным планом. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- работу с Интернет-источниками;
- выполнение контрольной работы и сдаче зачетов и экзаменов.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей настоящей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, сайтах и обучающих программ, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Правила выполнения и оформления домашних работ:

В процессе самостоятельного изучения настоящего курса каждый студент должен выполнять домашние работы с защитой у преподавателя. Эти работы позволяют определить степень усвоения студентом учебного материала.

Преподаватель оценивает работу на основании индивидуальной защиты результатов практических занятий. Студенты, не выполнившие практические работы в достаточном объеме, получают неудовлетворительную оценку.

5.2. Методические рекомендации для преподавателей:

Одной из задач преподавателей, ведущих занятия по настоящей дисциплине является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшей работы их инженерами, специалистами. Методическая модель преподавания дисциплины основана на применении активных методов обучения.

Принципами организации учебного процесса являются:

- активное участие студентов в учебном процессе;
- проведение практических занятий, определяющих приобретение навыков решения проблемы;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия; индивидуальные и групповые задания при проведении практических занятий.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования по разделам дисциплины Интернет-ресурсов, университетской библиотеки.

Содержание занятий определяется календарным планом. Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

При наличии академических задолженностей по практическим занятиям, связанных с их пропусками преподаватель должен выдать задание студенту в виде задач по пропущенной теме занятия.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль.

Текущий контроль проводится с целью определения качества усвоения материала. Контроль проводится в виде сдачи всеми без исключения студентами контрольных заданий – задач во время проведения практических занятий или во время самостоятельной подготовки. В материалы письменных опросов студентов включаются и темы, предложенные им для самостоятельной подготовки. В течение работы над освоением дисциплины студенты, руководствуясь календарным планом, выполняют курсовую работу.

Промежуточный контроль по курсу. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен. Оценка выставляется на основе оценочных средств контроля.

Интерактивные образовательные технологии

Содержанием внеаудиторной самостоятельной работы студентов является интерактивная работа с учебным материалом дисциплины по электронному комплексу лекций, по учебным пособиям, выполнения двух расчетно-графических работ.

Студент имеет полную свободу выбора траектории обучения. По каждой дидактической единице (параграфу) учебного материала предусмотрен самоконтроль. В конце каждой главы пособия приведены задания для самоконтроля и примеры решений задач, на каждый раздел курса предусмотрено домашнее задание.

Итогом самостоятельной работы студента по разделу дисциплины в совокупности с работой на аудиторных занятиях является оценка по разделу.

Таблица: Интерактивные образовательные технологии

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	семинары	Практические занятия по дисциплине проводятся в интерактивном режиме по технологии работа в команде	36
Итого:			36

Методика формирования зачета с оценкой:

“5” – «отлично»: даны все ответы на теоретические вопросы курса, что демонстрирует глубокие знания основных понятий курса.

“4” – «хорошо»: частично даны ответы на теоретические вопросы (75% верных ответов от общего количества вопросов), что демонстрирует хорошие знания основных понятий курса.

“3” – «удовлетворительно»: количество верных ответов на теоретические вопросы составляет 50% от их общего количества, что демонстрирует посредственные знания основных понятий курса.

“2” – «неудовлетворительно»: количество верных ответов на теоретические вопросы менее 50%, данные ответы содержат принципиальные ошибки и демонстрирует низкий уровень знания основных понятий курса.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль заключается в проверке домашнего задания, приеме защиты лабораторных работ, защите курсовой работы. Этапный контроль проводится с целью определения качества усвоения пройденного лекционного материала. Наиболее эффективным является его проведение в письменной форме – по контрольным вопросам, тестам, и т.п.

Контроль проводится в виде сдачи всеми без исключения студентами контрольных заданий – задач во время проведения практических занятий. В течение семестра студенты, руководствуясь календарным планом, выполняют контрольные работы

В ходе изучения дисциплины студенты выполняют контрольные работы, сдают зачет по теоретической и по практической части и лабораторным работам, зачет с оценкой, задания в сочетании с проведением контрольного опроса по разделам курса.

6.1 Вопросы для подготовки к зачету с оценкой (3 семестр):

1. Роль топливно-энергетического комплекса (ТЭК) в развитии экономики России.
2. Классификация энергетических ресурсов.
3. Назовите основные направления рационального энергоиспользования (энергосбережения).
4. Что такое термодинамическая система? Рабочее тело?
5. Перечислите основные параметры рабочего тела.
6. Термодинамические диаграммы и изображение термодинамических процессов в них.
7. Приведите и поясните расчетные аналитические формы записи первого закона термодинамики.
8. Приведите частные формулировки второго закона термодинамики. Аналитическое выражение этого закона.

9. Назовите основные термодинамические процессы и изобразите их в термодинамических диаграммах.
10. Покажите переход некипящей питательной воды в перегретый пар в Pv - и Ts -диаграммах. Как вычислить количество теплоты, необходимое для этого перехода рабочего тела в 1 кг?
11. Поясните различие между соплом (конфузором) и диффузором.
12. Приведите примеры их применения в технике. Что такое комбинированное сопло?
13. Назовите циклы, которые осуществляются в поршневых двигателях внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинных установках (ГТУ).
14. Поясните, как теплота сгорания натурального топлива в теплотехнических установках переходит в механическую работу.
15. Что такое термический КПД цикла теплотехнической установки? От чего зависит термический КПД теплового двигателя?
16. Изобразите цикл Ренкина паротурбинной установки в Ts -диаграмме, покажите пути повышения его термического КПД.
17. Назовите виды теплообмена. Приведите примеры из техники, где имеют место эти виды теплообмена.
18. Запишите основные уравнения, по которым производится расчет этих видов теплообмена.
19. Назовите несколько способов интенсификации теплопередачи.
20. Теплообменные аппараты. Напишите уравнения, используемые для расчета этих аппаратов.
21. Виды расчетов теплообменных аппаратов, приведите примеры их использования в энергетике.
22. Регенеративные подогреватели и сетевые. В чем их отличие по назначению?
23. Назовите основные характеристики потока воды.
24. Получите уравнение Бернулли из основного уравнения гидростатики.
25. Что такое гидродинамический напор, гидравлическое сопротивление и потеря напора воды?
26. Перечислите основные характеристики рек.
27. Как определить мощность гидростанции?
28. Изложите основы физического расчета реактора.
29. Какой изотоп природного урана в основном используется в атомной энергетике?
30. Глубина выгорания ядерного топлива, что это такое?
31. Изложите основы теплового расчета парогенератора с водо-водяным энергетическим реактором.
32. Классификация тепловых электрических станций.
33. Назовите условия, которые являются основополагающими при выборе типа электростанции.
34. Приведите простейшие (принципиальные) схемы КЭС и ТЭЦ.
35. Тепловые потери и электрический КПД тепловых электростанций.
36. Назовите показатели тепловой экономичности ТЭЦ.
37. Назовите условия применения схем отдельного и комбинированного энергоснабжения.
38. Покажите на примере влияния начальных и конечных параметров пара на экономичность тепловых электростанций.
39. С какой целью на тепловых электростанциях применяется промежуточный перегрев пара?
40. С какой целью на ТЭС применяется регенеративный подогрев питательной воды?
41. Покажите схемы отпуска технологического (производственного) пара от промышленно-отопительной ТЭЦ.
42. Назовите расчетные тепловые нагрузки ТЭЦ. Как они определяются?

43. Приведите простейшую схему теплофикационной установки.
44. Приведите график тепловых нагрузок по продолжительности отопительного периода.
45. Показатели тепловой экономичности тепловых электростанций.
46. Величина удельных расходов условного топлива на выработку электроэнергии на КЭС и ТЭЦ. Удельный расход условного топлива на выработку и отпуск теплоты от ТЭЦ.
47. Назовите основное энергетическое оборудование ТЭС. Что является критерием правильности выбора состава, типа и мощности и этого оборудования.
48. Назовите оптимальные значения коэффициентов теплофикации по технологическому пару и сетевой воде.
49. Назовите типы насосов, применяемых на ТЭС.
50. Назначение, принципы работы, схемы включения и конструкции теплообменных аппаратов, деаэраторов и охладителей пара на ТЭС.
51. Назовите типы систем теплоснабжения. Покажите преимущества и недостатки каждого типа.
52. Покажите на примере влияние выбросов тепловых электростанций на экологию.
53. Покажите преимущества атомных электростанций перед тепловыми.
54. Приведите принципиальные тепловые схемы АЭС.
55. Назовите типы реакторов для АЭС, а также основные отличия и особенности этих типов.
56. В чем преимущества реакторов на быстрых нейтронах перед реакторами на тепловых нейтронах?
57. Что такое «тепловая мощность» АЭС?
58. Как определяется электрический КПД атомной электростанции? Назовите численное значение его для современных АЭС.
59. С какой целью применяются сепараторы - пароперегреватели на АЭС? Как происходит сепарация и перегрев пара в СПП?
60. В чем особенности паротурбинного цикла АЭС?
61. Назовите основные положения расчета парогенераторов АЭС.
62. Классификация гидротурбин. В чем отличие гидротурбин для ГЭС и ГАЭС?
63. Объясните принцип действия и особенности конструкции активных и реактивных гидротурбин.
64. Каскадное использование водных ресурсов. Как производится регулирование речного стока?
65. Покажите перспективы использования водных ресурсов для строительства малых ГЭС, приливных электростанций (ПЭС) и волновых энергоустановок.
66. Как решаются экологические проблемы при комплексном использовании водных ресурсов?
67. Приведите примеры использования солнечных энергетических установок для систем теплоснабжения.
68. Назовите геотермальные ресурсы России. Приведите принципиальные схемы ГеоТЭС.
69. Назовите принципы преобразования ветровой энергии в электрическую.
70. Назовите конструкцию ветровых турбин и основные узлы ветроэнергетических установок.
71. Покажите на примере перспективы развития нетрадиционной энергетики в России.
72. Дайте классификацию вторичных энергоресурсов (ВЭР).
73. Приведите примеры использования ВЭР в утилизационных энергетических установках.
74. Покажите принципиальную тепловую схему электростанции на биомассе.
75. Приведите примеры энергосбережения в энергетических установках.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература²

1. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики: Учебник для вузов / Быстрицкий Геннадий Федорович. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 288с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-16-002223-6.
2. Теплотехника: Учебник для студентов технических специальностей вузов / Луканин Валентин Николаевич, Шатров Михаил Георгиевич, Камфер Георгий Матвеевич и др.; Под ред. В.Н.Луканина. - 2-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 2000. - 672с.: ил. - Лит.:с.670.-Прил. - ISBN 5-06-003958-7.
3. Назмеев Ю.Г. Теплообменные аппараты ТЭС: Учебное пособие для студентов вузов / Назмеев Юрий Гаязович, Лавыгин Василий Михайлович. - М.: Энергоатомиздат, 1998. - 288с., 117ил.: ил. - Список лит.:с.285. - ISBN 5-283-00283-7.

7.2. Дополнительная литература

1. Энергетик: Ежемесячный производственно-массовый журнал. №3/2009 / Учредители: РАО "ЕЭС России" и др.; Гл.ред. А.Ф.Дьяков. - М.: Энергопрогресс, 2009. - 50с. - Журнал, выходит 1 раз в месяц. - Издается с 1928 года.
2. Цанев С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов / Цанев Стефан Васильевич, Буров Валерий Дмитриевич, Ремезов Александр Николаевич; Под ред. С.В.Цанева. - М.: МЭИ, 2002. - 584с.: ил. - Список лит.:с.571.-Предм.указ.:с.573. - ISBN 5-7046-0739-X.
3. Лабунцов Д.А. Физические основы энергетики. Избранные труды по теплообмену, гидродинамике, термодинамике / Лабунцов Дмитрий Александрович. - М.: МЭИ, 2000. - 388с.: портр. - ISBN 5-7046-0610-1.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория, оборудованная учебной доской, проектором.

² Список основной литературы должен включать только источники, имеющиеся в наличии в библиотечной системе университета и удовлетворяющие предъявляемым требованиям. Необходимо согласование с руководителем библиотечной системы.