

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»



Рабочая программа дисциплины
Б1.Б.13 Общая энергетика

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование - бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль) образовательной программы:	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений
Тип образовательной программы:	Программа академического бакалавриата
Форма обучения:	заочная
Срок освоения образовательной программы:	5 лет

Нижевартовск 2017 г.

1. Цели освоения дисциплины

Основная цель дисциплины - формирование знаний о видах природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию. Тематика дисциплины содержит общие сведения об энергии и энергетике, изучаются основные сведения о первичных энергоносителях, о пути преобразований энергии, начиная от энергии первичных энергоносителей и кончая потребителями электрической и тепловой энергии. Уделено внимание физической сути всех описываемых явлений.

Задачи дисциплины:

– освоение обучающимися основных типов энергетических установок и способов получения тепловой и электрической энергии на базе возобновляемых и не возобновляемых источников энергии.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина реализуется в базовой части блока 1 и является обязательной для изучения.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.

3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП ВО:

ПК-5 - готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные виды энергетических ресурсов,
способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основы теории,
принципы действия и устройство энергетических установок; технологические схемы электростанций различных видов;

уметь:

использовать основные методы оценки энергетических ресурсов,
выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций;
анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций;

владеть:

методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций;
навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней.

4. Структура и содержание дисциплины название

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 часов.

4.1.Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной	Всего часов	2 курс		
		4 семестр		
Аудиторные	8	8		
В том числе:				
Лекции	4	4		
Практические занятия	4	4		

Лабораторные работы				
Самостоятельная	100		100	
Вид аттестации	зачет		зачет	
Общая трудоемкость	108		108	
Зачетные единицы	3		3	

4.2. Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Энергетические ресурсы и их использование	+	+		+	Реферат
2	Основы преобразования теплоты в энергетических установках	+	+		+	Реферат
3	Теплоэнергетика	+	+		+	Коллоквиум, Реферат
4	Гидроэлектроэнергетика	+	+		+	Домашнее задание
5	Альтернативная энергетика					

4.3 Содержание

Тема 1. Энергетические ресурсы и их использование

Общие сведения. Органическое топливо. Состав и характеристики. Неорганическое топливо. Ядерное топливо. Возобновляемые источники энергии: тепло недр Земли, солнечная энергия, энергия движения воздуха в атмосфере, гидроэнергетические ресурсы, биоресурсы. Структура мирового энергопотребления.

Тема 2. Основы преобразования теплоты в энергетических установках

Основные понятия и определения. Рабочее тело, термодинамические параметры и процессы, управление состоянием, теплота и работа, теплоемкость, энтальпия и энтропия. Первый закон термодинамики и его применение. Термодинамические циклы тепловых машин. Термодинамический КПД цикла. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Термодинамические параметры и процессы водяного пара. Расчет термодинамических процессов с помощью таблиц и h,s – диаграммы водяного пара. Циклы энергетических установок: паротурбинных, газотурбинных, с двигателями внутреннего сгорания, с возобновляемыми источниками энергии.

Теплопроводность. Основной закон теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме и различных граничных условиях. Конвективный теплообмен. Теплоотдача при различных условиях. 4 Теплоотдача излучением. Основные законы теплового излучения. Теплообмен между твердыми телами и газами. Теплопередача. Коэффициент теплопередачи, интенсификация теплообмена. Изоляция в теплопередаче.

Тема 3. Теплоэнергетика

Технология производства электрической энергии и теплоты на тепловых электростанциях (ТЭС). Циклы, положенные в основу энергетического производства.

Технологические схемы ТЭС, использующих различные теплоэнергетические установки: паротурбинные, газотурбинные, парогазовые, атомные и др. Оценка и способы повышения эффективности энергетических установок и ТЭС. Особенности природопользования объектами теплоэнергетики.

Тема 4. Гидроэлектроэнергетика

Основы получения и преобразования энергии в гидроэнергетических установках. Гидроэлектростанции (ГЭС) и их типы (русовые, деривационные, гидроаккумулирующие, приливные, малые ГЭС). Энергия речного водотока. Схема создания напора ГЭС. Оборудование ГЭС. Энергия и мощность ГЭС.

Тема 5. Альтернативная энергетика

Основы преобразования энергии в энергетических установках, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Ветроэнергетика, биоэнергетика, гелиоэнергетика. Геотермоэнергетика.

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

Информационно-развивающие технологии:

- метод ИТ - использование мультимедийного оборудования при проведении занятий;
- получение студентами необходимой учебной информации под руководством преподавателя.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии:

- «работа в команде» – совместная деятельность под руководством «лидера», направленная на решение общей поставленной задачи;
- «междисциплинарное обучение» – использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;
- контекстное обучение.

Личностно ориентированные технологии обучения:

- консультации;
- опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его выполнения на практических занятиях и лабораторных работах.

В перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем входит MS Office 2013 и Система тестирования MainTest 4, iTalc.

При проведении занятий предусматривается применение инновационных форм учебных занятий, включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебно-методическая литература имеется в библиотечном фонде Института в количестве не менее 0.25 экземпляра на студента. По ряду общепрофессиональных и специальных дисциплин обеспеченность литературой превышает 1 экз. на человека. Практически по всем учебным дисциплинам профиля разработаны или разрабатываются собственные учебно-методические материалы, учебные пособия. Студенты могут пользоваться не только печатными, но и электронными версиями учебных пособий и других учебно-методических материалов, которые выставлены на сайтах университета и выпускающей кафедры. Разработаны и имеются в свободном доступе методические материалы по практике, выполнению курсовых проектов, квалификационных работ бакалавров.

Всем обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через Интернет в компьютерных классах библиотеки и кафедр.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Номер аудиторной	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или иное вещное право (оперативное управление, хозяйственное ведение), аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)
306	<p>Аудитория 306</p> <p>Парты ученические , 11 шт. Стул ученический, 16 шт. Стол компьютерный, 11 шт. Стул кож/зам, 14 шт. Стол письменный , 1 шт. Стул ИЗО, 1 шт. Жалюзи, 3 шт. Доска аудиторская, 1шт. Экран настенный, 1 шт. Мультимедиа проректор «Beng», 1 ед. Крепление для проректора (Кронштейн), 1 ед. Стенд «Защитное реле генератора», 1 ед. Системный блок, 14 ед. Монитор BENG, 13 ед., Клавиатура, 11 ед Манипулятор мышь, 11 ед. Удлинитель, 5 ед. Лампа на доской, 1 шт.</p>	<p>628600, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, город Нижневартовск, Западный промышленный узел, панель 14, ул. Индустриальная, дом 46.</p>	<p>Оперативное управление</p>	<p>Свидетельство о государственной регистрации права оперативного управления №86-АБ 715697 от 30.01.2014г. Срок действия – бессрочно</p>

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

**Оценочные средства по дисциплине
Б1.Б.13 Общая энергетика**

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование <i>бакалавриат</i>
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	<i>13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА</i>
Направленность (профиль) образовательной программы:	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений
Тип образовательной программы:	Программа <i>академического бакалавриата</i>
Форма обучения:	<i>заочная</i>
Срок освоения образовательной программы:	<i>5 лет</i>

Оцениваемые компетенции

ПК-5 - готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

Тестовые задания для проведения текущего контроля

по дисциплине «**Общая энергетика**»
(наименование дисциплины)

для студентов 2 курса

по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
профиль «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений»

1. Повышение технико-экономических показателей и развития теплоэнергетики происходит при:

- A) энергосбережении систем производства;
- B) оптимизации систем производства;
- C) энергосбережении и оптимизации;
- D) эффективности работы оборудования;
- E) рационального распределения энергоресурсов.

2. В силовых процессах «полезная энергия» определяется по:

- A) световому потоку ламп;
- B) количеству теплоты, полученной потребителями или пользователями;
- C) рабочему моменту на валу двигателя, расходу энергии, необходимой в соответствии с теоретическим расчетом проведения заданных усилий;
- D) расходу энергии, необходимой для проведения заданных условий;
- E) теоретическому расходу энергии на нагрев, кипение, плавку, испарение материала и проведение эндотермических реакций.

3. В системы электроснабжения предприятия входят:

- A) электрические сети напряжением 0,4 кВ, 6 или 10 кВ;
- B) понижающие трансформаторы и электродвигатели;
- C) электропривод и осветительные комплексы;
- D) электрические сети напряжением 0,4 кВ, 6 или 10 кВ и системы автоматизации;
- E) все перечисленное.

4. Прирост мирового потребления, ожидаемого в течение следующих нескольких десятилетий, составит:

- A) 85 %;
- B) 90 %;
- C) 65 %;

- D) 70 %;
- E) 50 %.

5. В 1990 году на традиционную биомассу от всего количества возобновляемых энергоресурсов приходилось около:

- A) 60 %;
- B) 50 %;
- C) 40 %;
- D) 70 %;
- E) 55 %.

6. Удельное потребление электроэнергии в расчете на одного жителя мира составляет:

- A) 2500 кВт·ч;
- B) 1500 кВт·ч;
- C) 2190 кВт·ч;
- D) 1190 кВт·ч;
- E) 3190 кВт·ч.

7. Энергетическая цепочка – это:

- A) поток энергии от добычи (производства) первичного энергоресурса до конечного использования энергии;
- B) движение энергоресурсов в энергохозяйстве в направлении от источников к потребляемой энергии;
- C) запас энергии, необходимые для реализации мер по экономии единицы энергии в год без нежелательного изменения количества или качества выпускаемой продукции;
- D) количество энергии, которая была потреблена при производстве продукции или выполнении работы;
- E) количество энергии, сохраненная при производстве продукции или выполнении работы.

8. К активной экономии энергии применительно к действующим энергетическим и энергопотребляющим установкам относится:

- A) теплоизоляция, теплопроводность, запрограммированное управление отоплением и кондиционированием воздуха, регулирование нагрузки;
- B) запрограммированное управление отоплением и кондиционированием воздуха, регулирование нагрузки;
- C) теплоизоляция, теплопроводность, теплопередача, побочная термодинамическая эффективность;
- D) теплоизоляция, теплопроводность, теплопередача, побочная термодинамическая эффективность, энергоэкономическое здание;
- E) запрограммированное управление отоплением и кондиционированием воздуха, регулирование нагрузки, возврат конденсата.

9. Источники энергии должны обладать свойствами:

- A) быть возобновляемыми;
- B) экологически чистыми;
- C) не приводить к потере тепловой энергии в окружающую среду;

- D) быть возобновляемыми и экологически чистыми;
- E) все перечисленное.

10. В системах освещения «полезная энергия» определяется по:

- A) световому потоку ламп;
- B) рабочему моменту на валу двигателя;
- C) расходу энергии, необходимой в соответствии с теоретическим расчетом проведения заданных усилий;
- D) расходу энергии, необходимой для проведения заданных условий;
- E) теоретическому расходу энергии на нагрев, кипение, плавку, испарение материала и проведение эндотермических реакций.

11. Удельное потребление энергии в нашей стране в среднем выше, чем в развитых странах:

- A) в 3-4 раза;
- B) в 5-6 раз;
- C) в 3-5 раз;
- D) в 2 раза;
- E) в 4-5 раз.

12. Энергосбережение — это:

- A) сохранение на заданном уровне потребления энергии;
- B) уменьшение потребления топлива, тепловой и электрической энергии за счет их наиболее полного и рационального использования во всех сферах деятельности человека;
- C) уменьшение потребления топлива, тепловой и электрической энергии за счет их наиболее неполного и иррационального использования во всех сферах деятельности человека;
- D) повышение выработки тепловой и электрической энергии любыми путями;
- E) определение оптимальных расходов топливно-энергетических ресурсов для обеспечения потребителей тепловой и электрической энергией.

13. Запасов угля для обеспечения энергетической потребности в течение следующих нескольких десятилетий хватит на:

- A) 100 лет;
- B) 200 лет;
- C) 250 лет;
- D) 150 лет;
- E) 300 лет.

14. В 1990 году «новые» возобновляемые источники энергии составляли:

- A) 5 %;
- B) 10 %;
- C) 2 %;
- D) 3 %;
- E) 12 %.

15. Модель мировой экономики является средством анализа:

- А) перспектив мировой энергетики;
- В) перспектив мировой энергетики и влияния на окружающую среду использования энергетических ресурсов;
- С) перспектив мировой энергетики, влияния на окружающую среду использования энергетических ресурсов и политических мер или изменений технологий;
- Д) влияния на окружающую среду использования энергетических ресурсов и политических мер или изменений технологий;
- Е) перспектив мировой энергетики, влияния на окружающую среду использования вторичных, альтернативных энергетических ресурсов и политических мер или изменений технологий.

16. Источники энергии должны обладать свойствами:

- А) быть возобновляемыми;
- В) экологически чистыми;
- С) не приводить к потере тепловой энергии в окружающую среду;
- Д) быть возобновляемыми и экологически чистыми;
- Е) все перечисленное.

17. В силовых процессах «полезная энергия» определяется по:

- А) световому потоку ламп;
- В) количеству теплоты, полученной потребителями или пользователями;
- С) рабочему моменту на валу двигателя, расходу энергии, необходимой в соответствии с теоретическим расчетом проведения заданных усилий;
- Д) расходу энергии, необходимой для проведения заданных условий;
- Е) теоретическому расходу энергии на нагрев, кипение, плавку, испарение материала и проведение эндотермических реакций.

18. К общим закономерностям энергосбережения относятся:

- А) энергосбережение и экономичность при создании систем транспортировки, ремонтпригодность конструкции, позволяющая быстро обнаружить и устранить неполадки и отказы в надежной работе;
- В) эффективная теплоизоляция канала, надежно и долговечно работающая при условиях эксплуатации;
- С) малое гидравлическое сопротивление канала, по которому проходит транспортировка теплоносителя, что обеспечивает малую мощность, затрачиваемую на прокачку теплоносителя;
- Д) герметичность систем транспортировки, что обеспечивает энергосбережение на воспроизводство теплоносителя;
- Е) все перечисленное.

19. С уменьшением нагрузки ниже номинальной температура уходящих газов:

- А) уменьшается;
- В) увеличивается;
- С) уменьшается, а затем резко увеличивается;
- Д) увеличивается, а затем резко уменьшается;
- Е) остается неизменной.

20. Горючие ВЭР представляют собой:

- А) физическую теплоту основных и побочных продуктов, отходящих газов технологических агрегатов, а также систем охлаждения их элементов;
- В) потенциальную энергию газов, выходящих из технологических агрегатов с избыточным давлением, которое может быть использовано в утилизационных установках для получения других видов энергии;
- С) побочные газообразные продукты технологических процессов, которые могут быть использованы в качестве энергетического или технологического топлива;
- Д) химическую теплоту основных и побочных продуктов, отходящих газов технологических агрегатов, а также систем охлаждения их элементов;
- Е) все перечисленное.

21. Спрос на услуги, которые представляет энергетика – это:

- А) отопление, охлаждение, освещение, бытовые приборы, транспорт;
- В) отопление, освещение, горячее водоснабжение;
- С) отопление, горячее водоснабжение, вентиляция;
- Д) бытовые приборы, отопление, освещение, транспорт;
- Е) отопление, охлаждение, горячее водоснабжение, вентиляция, освещение, бытовые приборы, транспорт.

22. Запасов нефти для обеспечения энергетической потребности в течение следующих нескольких десятилетий хватит на:

- А) 30 лет;
- В) 20 лет;
- С) 40 лет;
- Д) 50 лет;
- Е) 100 лет.

23. В 1990 году на традиционную биомассу от всего количества возобновляемых энергоресурсов приходилось около:

- А) 60 %;
- В) 50 %;
- С) 40 %;
- Д) 70 %;
- Е) 55 %.

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетика»

Контрольные вопросы к зачету
по дисциплине «**Общая энергетика**»
(наименование дисциплины)

для студентов 2 курса
по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
профиль «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений»

1. Органическое топливо. Состав и характеристики.
2. Неорганическое топливо.

3. Ядерное топливо.
4. Возобновляемые источники энергии: тепло недр Земли, солнечная энергия, энергия движения воздуха в атмосфере, гидроэнергетические ресурсы, биоресурсы.
5. Структура мирового энергопотребления.
6. Рабочее тело, термодинамические параметры и процессы, управление состоянием, теплота и работа, теплоемкость, энтальпия и энтропия.
7. Первый закон термодинамики и его применение.
8. Термодинамические циклы тепловых машин. Термодинамический КПД цикла.
9. Второй закон термодинамики.
10. Водяной пар. Термодинамические параметры и процессы водяного пара.
11. Расчет термодинамических процессов с помощью таблиц и h,s –диаграммы водяного пара.
12. Циклы энергетических установок: паротурбинных, газотурбинных, с двигателями внутреннего сгорания, с возобновляемыми источниками энергии.
13. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме и различных граничных условиях.
14. Конвективный теплообмен.
15. Теплоотдача при различных условиях.
16. Теплоотдача излучением.
17. Основные законы теплового излучения.
18. Теплообмен между твердыми телами и газами.
19. Теплопередача. Коэффициент теплопередачи, интенсификация теплообмена. Изоляция в теплопередаче.
20. Технология производства электрической энергии и теплоты на тепловых электростанциях (ТЭС).
21. Циклы, положенные в основу энергетического производства.
22. Технологические схемы ТЭС, использующих различные теплоэнергетические установки: паротурбинные, газотурбинные, парогазовые, атомные и др.
23. Оценка и способы повышения эффективности энергетических установок и ТЭС.
24. Особенности природопользования объектами теплоэнергетики.
25. Основы получения и преобразования энергии в гидроэнергетических установках.
26. Гидроэлектростанции (ГЭС) и их типы (русловые, деривационные, гидроаккумулирующие, приливные, малые ГЭС).
27. Энергия речного водопотока. Схема создания напора ГЭС.
28. Оборудование ГЭС.
29. Энергия и мощность ГЭС.
30. Основы преобразования энергии в энергетических установках, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.
31. Ветроэнергетика, биоэнергетика, гелиоэнергетика.
32. Геотермоэнергетика.

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

Темы эссе, рефератов
по дисциплине «**Общая энергетика**»
(наименование дисциплины)

для студентов 2 курса
по направлению «12.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
профиль «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений»

1. Технологические схемы ТЭС, использующих возобновляемые источники энергии.
2. Состояние и тенденции развития энергетики в России.
3. Топливо-энергетический баланс.
4. Энергетические ресурсы.
5. Теплоэнергетика.
6. Ядерная энергетика в России.
7. Возобновляемые источники энергии.
8. Технологические схемы ТЭС на твердом и газообразном топливах.
9. Технологические схемы ТЭС с парогазовыми установками.
10. Альтернативная энергетика.

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

Индивидуальные домашние задания
по дисциплине «Общая энергетика»
(наименование дисциплины)

для студентов 2 курса
по направлению 13.03.02 «Электроэнергетики и электротехники»
профиль «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений»

Задание 1

Составить и изобразить схему паротурбинной установки с конденсационной турбиной без отборов и промежуточного перегрева пара, работающей по циклу Ренкина. Рассчитать термодинамический КПД теоретического цикла при следующих условиях: p_1 – начальное давление пара в барах – $1X$; начальная температура пара, град – $5X$; конечное давление в барах – $0,05X$, где вместо буквы X поставить две цифры дня рождения студента (01,02,03,...31). Подсчитать в абсолютных значениях и в процентах изменение термодинамического КПД теоретического цикла в результате:

- а) повышения только начального давления на 5 и 10 МПа;
- б) повышения только начальной температуры пара на 50 и 1000С;
- в) снижения только конечного давления на 30%.

Во всех расчетах работу питательного насоса не учитывать.

Задание 2

Составить и изобразить технологическую схему электростанции с паротурбинной установкой, указанной в задаче 1. Определить годовой расход топлива, пара и теплоты на электростанции с установленной мощностью $N = 1X$ МВт, работающей $\tau = 60X$ часов в году на каменном угле с низшей теплотой сгорания $200X$ кДж/кг. Расход электроэнергии на собственные нужды электростанции принять равным $0,05X$ от выработки электроэнергии; внутренний относительный КПД турбины – $0,8X$; КПД парогенератора – $0,94-0,97$; КПД трубопроводов, механический КПД турбины, КПД электрического генератора – $0,98-0,99$. В исходных данных вместо буквы X поставляется две цифры дня рождения студента (01,02,03,...31).