

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАОЧНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электротехники и электромеханики

История энергетики и среда обитания человека

Рабочая программа
Задание на контрольную работу

Факультет энергетический

Направление и специальность подготовки дипломированных специалистов:
654500 – электротехника, электромеханика и электротехнологии
180100 – электромеханика
180200 – электрические и электронные аппараты

Направление подготовки бакалавров
551300 – электротехника, электромеханика и электротехнологии

Санкт-Петербург
2002

Утверждено редакционно-издательским советом университета

УДК 620.9(075)

История энергетики и среда обитания человека: Рабочая программа, задание на контрольную работу. – СПб.: СЗТУ, 2002, - 15 с.

В дисциплине рассматривается история энергетики во взаимосвязи со средой обитания человека.

Приведена рабочая программа, варианты задания на контрольную работу для студентов направления 551300 и 654500 специальностей 180100 и 180200.

Рабочая программа составлена на основе государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированных специалистов 654500 (специальности 180100 – электромеханика, 180200 – электрические и электронные аппараты) и направлению подготовки бакалавров 551300.

Рассмотрено на заседании кафедры электротехники и электромеханики «5» декабря 2001 г.

Одобрено методической комиссией энергетического факультета СЗТУ «21» января 2002 г.

Рецензент: кафедра электротехники и электромеханики СЗТУ (Колесников В.В., канд. техн. наук, доц.); В.Г. Иванов генеральный директор НПО ОО «Петербургская электротехническая компания».

Составитель: В.Е. Воробьев, канд.техн.наук, доц.;
В.И. Рябуха, канд.техн.наук, проф.;
А.А. Томов, доц.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По истории и прогнозированию развития энергетики опубликован ряд работ отечественных и зарубежных авторов. В опубликованных работах рассматриваются общие закономерности развития энергетики, раскрывается исторический процесс развития тепло-, гидро- и электроэнергетики, рассматриваются основные применения электроэнергии и средства управления и автоматики от их возникновения до настоящего времени.

Особенностью содержания данной дисциплины является повышенное внимание влиянию, как правило негативному, энергетического оборудования на среду обитания людей.

Цель преподавания дисциплины

Исторический опыт деятельности людей по преобразованию естественной среды обитания в более комфортную искусственную среду показывает, что, зачастую, повышение комфортных условий в одном направлении ухудшает условия проживания людей в других направлениях многообразной совокупности потребностей человека.

Целью преподавания дисциплины "История энергетики и среда обитания человека" является раскрытие исторического процесса развития энергетики во взаимосвязи с достигнутыми результатами и последствиями в окружающей среде, и на этой основе обращение внимания студентов на необходимость комплексного подхода при решении профессиональных технических задач в процессе создания и эксплуатации энергетического оборудования.

Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины "История энергетики и среда обитания человека" является психологическая подготовка современного инженера, который должен будет уметь:

- охватывать максимальное число факторов при поиске оптимального проектного решения и предвидеть основные связи, которым будет подчинен процесс существования и эксплуатации проектируемого объекта;

- определять экономическую целесообразность создания объекта, сопоставляя затраты на создание и убытки от существования этого объекта;

- учитывать исторический опыт развития энергетики в своей профессиональной деятельности.

Место дисциплины в учебном процессе

Успешное решение перечисленных выше задач связано с перестройкой мышления обучаемого.

В связи с этим изучение данной дисциплины должно было бы начинаться в 1-ом семестре и служить психологической основой необходимости овладения знаниями всех остальных дисциплин учебного плана специальности.

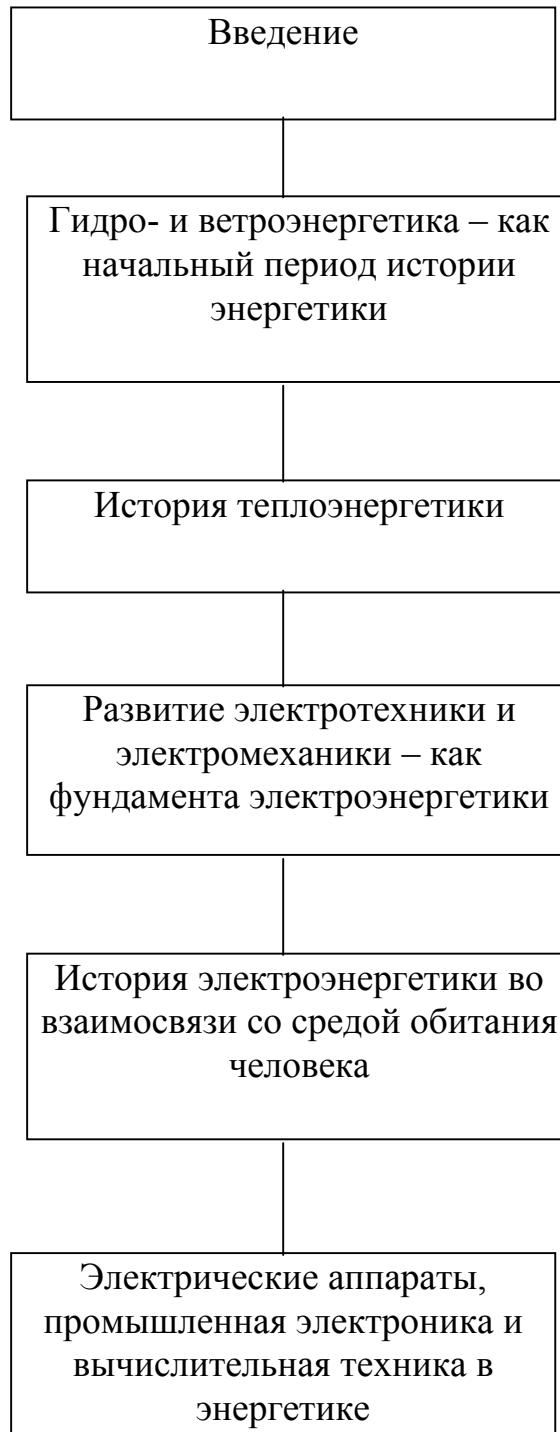
С другой стороны, самым эффективным путем обучения умениям и навыкам является конкретная практическая деятельность обучаемого в области инженерного проектирования, изучение которого по учебному плану начинается в последующих семестрах.

Содержание рабочей программы дисциплины построено на материале различных литературных источников, приведенных ниже.

По недостаточно ясным положениям, установленным в процессе самостоятельного изучения материала, необходимо обращаться за консультацией на кафедру. Для самопроверки усвоения материала рекомендуется ответить на приведенные вопросы к разделам рабочей программы.

По дисциплине "История энергетики и среда обитания человека" предусмотрено написание реферата по одному из разделов рабочей программы.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ



3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(Объем 130 ч)

Введение (6 ч)

[1] с. 7...28

Виды энергии и соответствующие им носители. Преобразование одного вида энергии в другой в естественных условиях и в искусственной среде обитания людей.

Современное определение энергетики, энергетической техники, энергоресурсов, запасов (резервов) ресурсов. Место кафедр энергетического факультета СЗТУ в преобразовании, производстве и практическом использовании различных видов энергии.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое энергия (ее современное определение)?
2. Носителями какого вида энергии являются люди и животные?
3. Назовите природные носители механической энергии?
4. Что понимают под энергоресурсами?
5. Какие энергоресурсы являются возобновляющимися? Перечислите их в порядке значимости в современном энергобалансе.
6. Какие энергоресурсы являются не возобновляющимися? Перечислите их в порядке значимости в современном энергобалансе.
7. Какую первичную энергию традиционно получают при преобразовании не возобновляющихся энергоресурсов?
8. Какой закон лежит в основе преобразования одного вида энергии в другой ?
9. Что понимают под энергетикой ?
10. Что такое энергетическая техника ?
11. Какое место занимает выпускающая кафедра Вашей специальности в деле производства, преобразования и практического использования различных видов энергии ?

3.1.1. Гидро- и ветроэнергетика - как начальный период истории энергетики (20 ч)

[1] с. 30...67

Ранние водяные двигатели оросительных систем. Водяные двигатели зерновых мельниц. Рудничные и металлургические гидросиловые установки. Водоподъемные гидросиловые установки. Ветровые двигатели мельничных жерновов и плавсредств. Водяные двигатели с гидравлическими турбинами - как средство использования энергии воды при больших напорах. Гидроэнергетика и окружающая среда.

Вопросы для самопроверки

1. Какую основную черту взаимоотношения человека с окружающей средой отражает ранняя гидро- и ветроэнергетика?
2. Чем был вызван переход от водяных колес с горизонтальным валом к колесам с вертикальным валом?
3. Что дает сооружение плотин и деривационных каналов и каково их влияние на окружающую среду?
4. Какие недостатки не позволяют энергии ветра занять заметное место в общем энергетическом балансе?
5. Какая установка явилась высшим достижением гидроэнергетики середины XVIII века?
6. В течение какого времени водяное колесо являлось основой энергетического производства?
7. Когда и почему гидроэнергетика уступила ведущее место теплоэнергетике?
8. В связи с решением какой проблемы и когда начался новый подъем гидроэнергетики?

3.1.2. История теплоэнергетики (28 ч)

[1] с. 68...108

Предпосылки возникновения теплоэнергетики.

Рудничные и шахтные водоподъемные установки на базе теплового двигателя.

Паровой поршневой двигатель - как этап в создании "универсального" двигателя.

Конструктивные особенности и обусловленные ими рабочие свойства парового двигателя Уатта.

Решение задачи увеличения паропроизводительности с помощью паровых котлов.

Замена гужевого и парусного транспорта железнодорожным и водным паровым транспортом (паровозами и пароходами).

Двигатель внутреннего сгорания - как альтернатива паровому двигателю с громоздким и дорогостоящим паровым котлом.

Получение высоких частот вращения с помощью паровых и газовых турбин.

Тепловые части электростанций - основа комбинированного производства тепловой и электрической энергии.

Переход к теплоснабжению от теплоэнергоцентралей - как эффективный путь экономии топлива.

Изменения в среде обитания человека, обусловленные добычей и утилизацией отходов.

Вопросы для самопроверки

1. Какой смысл вкладывался в понятие "универсальный" двигатель?
2. Почему водяной двигатель не отвечает требованию универсальности (применимости для разнообразных нужд промышленности с малой зависимостью от местных условий)?
3. Какие три основных явления, установленные на практике, легли в основу создания теплового двигателя?
4. Какому этапу перехода от гидроэнергетики к теплоэнергетике соответствуют рудничные и шахтные водоподъемные установки на базе теплового двигателя?
5. Какими основными чертами характеризуется паровой поршневой двигатель?
6. Чем отличался паровой двигатель Уатта от других паровых поршневых двигателей?
7. За счет чего паровой котел является производительным, экономичным и надежным парогенератором?
8. Почему на смену гужевому и парусному транспорту пришел паровой?
9. Какое принципиальное отличие от парового двигателя отражается в названии "двигатель внутреннего сгорания"?
10. Какие рабочие механизмы и почему требуют высоких частот вращения?
11. Чем характеризуются газовые турбины по сравнению с паровыми?
12. Назовите временные интервалы 4-х этапов развития тепловых частей электростанции?

13. Для какого этапа развития характерна паропроизводительность котлов до 3 т/ч, мощность паровых двигателей до 5000 кВт, давление пара до 15 ат при перегреве до 300 град. С?
14. Какими параметрами обладало теплотехническое оборудование станций на втором этапе развития?
15. Для какого этапа развития характерна паропроизводительность котлов до 400 т/ч с параметрами пара до 125 ат и до 525 град, мощность до 125000 кВт?
16. Какими параметрами обладает теплоэнергетическое оборудование станций после 1950 года?
17. Расшифруйте аббревиатуры и охарактеризуйте ГРЭС, ГЭС, АЭС, КЭС, ТЭЦ и АТЭЦ?
18. С необходимостью решения какой проблемы связано широкомасштабное использование геотермальных электростанций?
6. В каких взаимоотношениях с окружающей средой находится производство тепловой энергии?

3.1.3. Развитие электротехники и электромеханики - как фундамента электроэнергетики (24 ч) [1] с. 110...168

Этапы развития электротехники и электромеханики.

Первый генератор электрической энергии. Открытие химических, тепловых, световых и магнитных действий электрического тока. Открытие законов электрических цепей и электромагнитной индукции.

Электродвигатели постоянного тока ранней электромеханики. Преобладающее конструктивное выполнение электродвигателей постоянного тока на втором и на третьем этапах их развития.

Основные этапы развития электромашинных генераторов.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите временной интервал и содержание первого этапа развития электротехники и электромеханики?
2. С открытия какого закона и когда начинается второй этап развития электротехники и электромеханики?
3. Какой этап и когда завершается созданием промышленного электрического генератора?
4. Какой этап и когда начинается с внедрения в промышленность электромашинного генератора постоянного тока?
5. Окончание какого этапа и когда определяется завершением исследований в области многофазных систем?

6. Начало какого этапа определяется решением проблемы передачи энергии на расстояние, разработкой промышленных типов трансформаторов и асинхронных двигателей?
7. Изучение каких опытов итальянского анатома Л.Гальвани натолкнули итальянского ученого А.Вольта на открытие "контактного электричества"?
8. На чем основан принцип действия Вольтова столба - первого генератора электрической энергии?
9. Перечислите практические применения химического действия электрического тока?
10. Какое открытие и когда сделал Х.Дэви, сыгравшее большое значение для расширения практических применений электричества ?
11. На каком открытии профессора Московского университета Ф.Ф.Рейса основан электродренаж?
12. Кем и когда открыты законы электролиза и введены понятия электрод, анод и катод?
13. Эффективным проявлением каких свойств электрического тока является электрическая дуга?
14. Перечислите практические применения электрической дуги.
15. Когда и кем открыто явление термоэлектричества?
16. Когда и кем открыт закон, устанавливающий количественные характеристики теплового действия электрического тока?
17. Какое открытие содержала работа датского физика Г.Х. Эрстеда, опубликованная в 1820 г.?
18. Когда был открыт и в чем заключается закон французских ученых Ж.Б.Био и Ф.Савара, уточненный позднее П.Лапласом ?
19. Какие явления обнаруженные Ампером, он назвал "электродинамическими" ? Когда и где опубликовал А.Ампер свою электродинамическую теорию ?
20. Какую связь между током и сечением проводника впервые установил в 1802 г. В.В.Петров ?
21. Когда немецкий физик Г.С.Ом опубликовал закон электрической цепи, названный его именем?
22. Сформулируйте два закона для разветвленных электрических цепей, установленные в 1847 г. немецким физиком Г.Р.Кирхгофом ?
23. В чем заключается закон Э.Х.Ленца, сформулированный им в 1832 г. (правило Ленца) ?
24. До какого времени и почему развитие электродвигателей и электрогенераторов шло различными путями ?
25. Чем характеризуется начальный период развития электродвигателей постоянного тока (1821-1834 г.) ?

26. К какому временному интервалу можно отнести второй этап развития электродвигателей? Что было характерно для этого этапа?
27. Почему практическое применение электродвигателей вначале было ограниченным, несмотря на успешные испытания на р.Неве (1839 г.) катера с электродвигателем Якоби, конструкции 1838 г.?
28. Какое принципиально новое направление открыла конструкция электродвигателя итальянского ученого Антонио Пачинотти (1860 г.)?
29. С установления какого принципа возбуждения и когда начинается третий этап развития электромашинных генераторов?

3.1.4. История электроэнергетики во взаимосвязи со средой обитания человека (28 ч) [1] с. 170...209

Электрическое освещение на постоянном и переменном токе - как начальный период развития электроэнергетики. Становление кабельной и электроизоляционной техники.

История передачи и распределения электроэнергии на переменном и постоянном токе. Влияние на живую природу линий электропередач высокого напряжения.

Вопросы для самопроверки

1. Почему именно электрическое освещение стало первым массовым энергетическим применением электрической энергии?
2. Чем сдерживалось вначале применение электроэнергии в промышленном приводе?
3. Что представляла собой схема распределения электроэнергии, предложенная русским электротехником П.Н.Яблочковым?
4. Для каких целей и кем были применены первые подводные и подземные кабели?
5. Какие изоляционные материалы создаются в начале 90-х годов на основе слюды?
6. Чем характеризуются современные электроизоляционные материалы на основе различных синтетических высокомолекулярных соединений ?
7. Почему на смену однофазному току пришел двухфазный, а затем 3-х фазный ток?
8. Почему эффективность электропередачи зависит от величины напряжения?
9. Какое преимущество имеет электропередача на переменном токе ?
10. Каковы причины, ограничивающие величину напряжения электропередачи на уровне нескольких тысяч кВ (технические или

из-за вредного воздействия на живую природу)?

11. Почему с увеличением напряжения растет стоимость энергетического оборудования?
12. Какие проблемы электроэнергетики могут быть решены с применением глубокого охлаждения?
13. Что достигается объединением энергосистем?
14. Какие задачи решает диспетчерская служба ?

3.1.5. Электрические аппараты, промышленная электроника и вычислительная техника в энергетике (24 ч)

[1] с. 210...269

Релейная защита - как ранний период истории развития коммутационной аппаратуры. Проблемы коммутации высоковольтных и силовых цепей.

Применение бесконтактных статических преобразователей электрической энергии - современное направление дальнейшего развития автоматизации энергосистем, электропривода, электротранспорта и электротехнологий.

Автоматизация процессов управления на основе средств вычислительной техники.

Вопросы для самопроверки

1. Какие контакты пришли на смену ртутным в начале 90-х годов прошлого столетия ?
2. Что такое реле ?
3. Что отражает название "релейная защита" ?
4. Когда и почему в выключателе возникает дуга ?
5. Чем опасно открытое горение дуги в выключателе ?
6. Назовите способы гашения дуги в газовых выключателях ?
7. Какое основное достоинство масляных выключателей по сравнению с газовыми ?
8. Какие качественно новые результаты дает применение в устройствах энергетики элементов электронной техники ?
9. Почему применение средств вычислительной техники в автоматизированных системах управления энергетическим оборудованием является оправданным ?

3.2. Тематический план лекций для студентов очно-заочной формы обучения

3.2.1. Специальность 180100 (24 ч)

Тема лекций	Объем, Часы
Виды энергии и соответствующие им носители. Преобразование одного вида энергии в другой в естественных условиях и в искусственной среде обитания людей.	4
Гидро- и ветроэнергетика как начальный период развития энергетики. Гидроэнергетика и окружающая среда.	4
Теплоэнергетика и окружающая среда. Развитие теплоэнергетики.	4
Теплоэнергетика и ее переход на качественно новый уровень.	4
Развитие электротехники и электромеханики. Первичная энергетика.	4
Передача электроэнергии на большие расстояния. Энергетика и окружающая среда.	4

3.2.1. Специальность 180200 (28 ч)

Тема лекций	Объем, Часы
Виды энергии и соответствующие им носители. Преобразование одного вида энергии в другой в естественных условиях и в искусственной среде обитания людей.	4
Гидро- и ветроэнергетика как начальный период развития энергетики. Гидроэнергетика и окружающая среда.	4
Теплоэнергетика и окружающая среда. Развитие теплоэнергетики.	4
Теплоэнергетика и ее переход на качественно новый уровень.	4
Развитие электротехники и электромеханики. Первичная энергетика.	4
Передача электроэнергии на большие расстояния. Энергетика	4

и окружающая среда.	
Проблемы коммутации высоковольтных и силовых цепей. Релейная защита – как ранний период истории развития коммутационной аппаратуры.	4

4. ЛИТЕРАТУРА

1. Веселовский О.Н., Шнейберг Я.А. Энергетическая техника и ее развитие. -М.: Высшая школа, 1976.- 304 с.
2. Давыдова Л.Г.,Буряк А.А. Энергетика: пути развития и перспективы. - М.: Наука, 1981.-120 с.
3. Кутырин И.М. охрана воздуха и поверхности вод от загрязнения. -М.: Наука, 1980.- 85 с.
4. Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 г./Пер.с англ. под редакцией Ю.Н. Старшинова. - М.: Энергия, 1980. – 256 с.

5. ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Для закрепления и углубления знаний студент за время, отведенное на самостоятельную работу, должен подготовить реферат по одному из 5-ти разделов рабочей программы.

Вариант задания определяется последней цифрой шифра зачетной книжки или студенческого билета.

Последняя цифра шифра зачетной книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер варианта задания соответствует номеру раздела рабочей программы	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.1.5	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.1.5

Рекомендуемый объем реферата составляет 10 - 15 страниц листов листа и не нумеруется. На второй странице располагается содержание (оглавление) с указанием номера страницы указанных разделов содержания реферата.

При защите реферата принимается во внимание убежденность студента в правильном выборе своей специальности.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи изучения дисциплины	3
2. Структура дисциплины	5
3. Содержание дисциплины	6
3.1. Рабочая программа	6
3.2. Тематический план лекций для студентов очно-заочной формы обучения	13
4. Литература	14
5. Задание на контрольную работу	15