

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Общая энергетика Б1.В.ОД.3

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Самедов М.Н.

Рецензент(ы):

Сабирова Ф.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сабирова Ф. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 1016732318

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Самедов М.Н. Кафедра физики Факультет математики и естественных наук, MNSamedov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины 'Общая энергетика' является формирование у студентов базовых знаний о производстве электроэнергии на различных типах традиционных установок, включая возобновляемые источники энергии, рассмотрение социально-экономических и экологических аспектов производства и ресурсосберегающих технологий.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2, 3 курсах, 4, 5 семестры.

Для освоения дисциплины потребуются знания и умения из разделов следующих дисциплин: Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения дисциплин 'Введение в физику', 'Физика' и 'Математика', 'Электротехника', 'Теоретическая и прикладная механика'. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения следующих дисциплин: 'Метрология и электрические измерения', 'Разработка и внедрение энергосберегающих технологий', 'Энергосбережение на промышленных предприятиях', 'Электрические системы и сети', 'Электромагнитные явления и переходные процессы'.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности.
ПК-12 (профессиональные компетенции)	готовностью к участию в исследованиях проблем, возникающих в процессе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена.
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью развивать профессионально важные и значимые качества личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена.
ПК-32 (профессиональные компетенции)	готовностью к участию в исследованиях проблем, возникающих в процессе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- классификацию, конструкции, технические характеристики и области применения оборудования по производству тепловой и механической энергии;
- виды теплообменной аппаратуры;
- типовые схемы паротурбинных установок; газотурбинных установок (ГТУ) и двигателей внутреннего сгорания (ДВС);
- методы расчета тепловых схем паротурбинных установок и их элементов, а также ГТУ и ДВС.

2. должен уметь:

- осуществлять выбор основных и вспомогательных устройств паротурбинных установок, ГТУ и ДВС;
- производить расчет тепловых схем и теплообменных аппаратов;
- читать схемы подготовки топлива, генерации пара и охлаждения теплосилового оборудования.

3. должен владеть:

- навыками исследовательской работы;
- навыками расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения и автоматики;
- навыками расчета, исследования, контроля и эксплуатации машин и элементов энергетического оборудования предприятий по профилю подготовки;
- навыками анализа и графического отображения геометрических образов выше указанных изделий и объектов электрооборудования, схем и систем энергетики;
- навыками компьютерного оформления и презентации научно-технических материалов по энергетике и электротехнике.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать следующие результаты образования:

- способность к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию
- готовность к применению технологий формирования креативных способностей при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 семестре; экзамен в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ	4		36	18	0	Устный опрос Тестирование
2.	Тема 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА	5		36	36	0	Устный опрос Тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен
	Итого			72	54	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ

лекционное занятие (36 часа(ов)):

Основы технической термодинамики: первый и второй законы термодинамики, термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров, циклы энергетических установок. Циклы газотурбинных и паротурбинных установок, бинарные циклы, характеристики их эффективности. Типы теплообмена: теплопроводность, конвективный теплообмен, теплопередача, теплообмен излучения. Типы ТЭС: конденсационные и теплоэлектроцентрали. Простейшие принципиальные схемы тепловых электростанций. Потери и КПД ТЭС на органическом топливе. Показатели тепловой экономичности теплоэлектроцентрали. Основное энергетическое оборудование тепловых электростанций. Внешние тепловые потребители: суточные и годовые графики тепловых и электрических нагрузок, схемы присоединения тепловых потребителей к тепловой сети, регулирование теплоснабжения. Основные характеристики потока воды. Уравнение неразрывности потока жидкости, уравнение Бернулли, гидродинамический напор, гидравлическое сопротивление и потеря напора жидкости. Гидрологические характеристики рек: расход воды, норма и модуль стока, работа водяного потока Классификация гидравлических турбин и энергетические характеристики гидротурбин. Основные сооружения ГЭС. Каскадное и комплексное использование водных ресурсов. Регулирование речного стока Цепные ядерные реакции. Ядерные энергетические установки, принцип работы, устройство. Типы ядерных реакторов Основные узлы и системы реакторной установки. Выгорание топлива. Тепловыделение в реакторных материалах. Проблемы безопасности и экологии. Преимущество атомных станций перед тепловыми. Тепловые схемы АЭС: одно, двух и трехконтурные. Атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР, БН. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (ВТГР). Атомные теплоэлектроцентрали Оценки запасов ископаемого топлива. Атомные реакторы на быстрых нейтронах, термоядерная энергия. Воздействие традиционной энергетики на окружающую среду, экологические налоги. Возобновляемые энергоисточники с малой плотностью энергии.

практическое занятие (18 часа(ов)):

1. Преобразование теплоты в энергетических установках. Энергоресурсы мира и России. Основы технической термодинамики: первый и второй законы термодинамики, термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров, циклы энергетических установок. 2. Тепловые электрические станции (ТЭС). Типы ТЭС: конденсационные и теплоэлектроцентрали. Простейшие принципиальные схемы тепловых электростанций. Потери и КПД ТЭС на органическом топливе. 3. Преобразование энергии в гидроэнергетических установках. Основные характеристики потока воды. Уравнение неразрывности потока жидкости, уравнение Бернулли, гидродинамический напор, гидравлическое сопротивление и потеря напора жидкости. 4. Энергетические установки гидроэлектростанций. Классификация гидравлических турбин и энергетические характеристики гидротурбин. Основные сооружения ГЭС. 5. Основы работы ядерных реакторов. Цепные ядерные реакции. Ядерные энергетические установки, принцип работы, устройство. Типы ядерных реакторов. 6. Атомные электрические станции (АЭС).

Тема 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА **лекционное занятие (36 часа(ов)):**

Гидроэнергетические ресурсы РФ. Гидроаккумулирующие установки, обратимые гидроагрегаты. Малые ГЭС. Приливные электростанции. Энергия волн. Нагрузки на природную среду от ГЭС и гидроузлов. Мировой опыт ветроэнергетики. Ресурсы ветроэнергии в РФ. Конструкция ветродвигателей. Расчет КПД. Нагрузки ветроэнергетики на природную среду. Ресурсы солнечной энергетики. Распределение солнечной энергии по планете и территории РФ. Солнечная энергия как основа энергоисточников. Эффект Зеебека как основа прямого преобразования солнечной энергии в электрическую. Одноконтурные и двухконтурные ГеоТЭС, расчет КПД. Очистка геотермальных вод от солей и газов. Геотермальное теплоснабжение. Биотопливо. Фотосинтез. Виды биотоплива. Отходы лесоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности как энергоносители. Метановое брожение, биогаз очистных сооружений и городских свалок. Установки для сжигания биотоплива. Вторичные ресурсы и энергосбережение. сооружений и городских свалок. Установки для сжигания биотоплива. Источники вторичных энергоресурсов. Использование ВЭР в промышленности. Использование теплоты отработавших газов. Теплота принудительного охлаждения. Тепловые насосы. Водородная энергетика.

практическое занятие (36 часа(ов)):

7. Топливо-энергетический баланс России в начале XXI века. Оценки запасов ископаемого топлива. Атомные реакторы на быстрых нейтронах, термоядерная энергия. 8. Гидроэнергия. Гидроэнергетические ресурсы РФ. Гидроаккумулирующие установки, обратимые гидроагрегаты. Малые ГЭС. Приливные электростанции. 9. Ветровая энергия. Мировой опыт ветроэнергетики. Ресурсы ветроэнергии в РФ. Конструкция ветродвигателей. Расчет КПД. 10. Солнечная энергия. Мировой опыт солнечной энергетики. Ресурсы солнечной энергетики. Распределение солнечной энергии по планете и территории РФ. 11. Геотермальная энергия. Мировой опыт освоения геотермальных ресурсов. Геотермальные ресурсы РФ. Одноконтурные и двухконтурные ГеоТЭС, расчет КПД. 12. Биотопливо. Фотосинтез. Виды биотоплива. Отходы лесоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности как энергоносители. 13. Вторичные ресурсы и энергосбережение. Источники вторичных энергоресурсов. Использование ВЭР в промышленности. Использование теплоты отработавших газов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ	4		подготовка к тестированию	26	Тестирование
				подготовка к устному опросу	28	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА	5		подготовка к тестированию	36	Тестирование
				подготовка к устному опросу	36	Устный опрос
	Итого				126	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В преподавании дисциплины используются следующие формы:

- лекции;
- практические занятия, на которых рассматриваются вопросы лекций и домашних заданий, решаются задачи; готовятся доклады;
- самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям;
- работа с учебной литературой, подготовка к текущему контролю знаний к промежуточным аттестациям, к зачету и экзамену;
- тестирование по отдельным темам дисциплины, по модулям программы;
- консультирование студентов по вопросам учебного материала, написания тезисов, статей, докладов на конференции.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ

Тестирование , примерные вопросы:

1. Наиболее важный источник получения органических веществ а) Каменный уголь б) Антрацит в) Торф г) Природный газ д) Горючий сланец
2. Наименее вредное для окружающей среды топливо а) Природный газ б) Водород в) Мазут г) Каменный уголь д) Дрова
3. Значение какого параметра нельзя определить измерительным прибором а) Температура б) Давление в) Удельный объем г) Энтальпия
4. Параметром состояния рабочего тела, устанавливающего связь между количеством теплоты и температурой, является а) Энтальпия б) Энтропия в) Теплоемкость г) Внутренняя энергия
5. Возобновляемые источники энергетических ресурсов а) Уголь б) Нефть в) Ядерное топливо г) Биомасса д) Солнечная энергия
6. Какой из показателей не входит в число параметров состояния термодинамической системы а) Температура б) Давление в) Энтальпия г) Удельный объем д) Вязкость
7. укажите правильное соотношение аналитического выражения 1-ого закона термодинамики а) $Q=A-\Delta U$ б) $Q=\Delta U+A$ в) $Q=\Delta U-A$
8. Может ли вязкость быть параметром состояния термодинамической системы а) Может б) Не может в) Только в некоторых случаях
9. Планируемая реструктуризация топливного баланса России предполагает а) Повышение доли природного газа б) Повышение доли каменного угля в) Повышение доли нефти
10. На использовании какого ресурса должна базироваться энергетическая политика нашей страны в ближайшие годы а) Атомной энергии б) Энергии рек в) Геотермальной энергии г) Энергии органического топлива
11. Наиболее значительного снижения ущерба природной среде угольной энергетикой можно за счет: а) Обогащения угля б) Газификации угля в) Окискования угля г) Измельчения угля
12. Установите соответствие между видом и запасом различных энергетических ресурсов при современном уровне их потребления а) Уголь б) Природный газ в) Нефть

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Преобразование теплоты в энергетических установках. Энергоресурсы мира и России. Основы технической термодинамики: первый и второй законы термодинамики, термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров, циклы энергетических установок. 2. Тепловые электрические станции (ТЭС). Типы ТЭС: конденсационные и теплоэлектроцентрали. Простейшие принципиальные схемы тепловых электростанций. Потери и КПД ТЭС на органическом топливе. 3. Преобразование энергии в гидроэнергетических установках. Основные характеристики потока воды. Уравнение неразрывности потока жидкости, уравнение Бернулли, гидродинамический напор, гидравлическое сопротивление и потеря напора жидкости. 4. Энергетические установки гидроэлектростанций. Классификация гидравлических турбин и энергетические характеристики гидротурбин. Основные сооружения ГЭС. 5. Основы работы ядерных реакторов. Цепные ядерные реакции. Ядерные энергетические установки, принцип работы, устройство. Типы ядерных реакторов. 6. Атомные электрические станции (АЭС). Преимущество атомных станций перед тепловыми. Тепловые схемы АЭС: одно, двух и трехконтурные. Атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР, БН.

Тема 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Тестирование , примерные вопросы:

13. Установите связь между понятиями а) Зола б) Шлак в) Кокс г) Отходящие газы 1) Твердый остаток топлива после выхода летучих 2) Несгораемый остаток топлива 3) Оплавившийся остаток топлива 4) Сгоревшая часть топлива 14. Установите связь между понятиями Процесс а) Адсорбция б) Абсорбция в) Десорбция Условия проявления 1) Поглощение газов жидкими поглотителями 2) Выделение поглощенного газа из раствора 3) Поглощение газов твердым веществом 15. Установите соответствие различных физических процессов и условия их проявления Процесс а) Конденсация б) Сублимация в) Экстракция Условия проявления 1) Извлечение компонентов из растворов 2) Сушка материалов в замороженном состоянии 3) Переход из парообразного состояния в жидкое 16. Установите соответствие между процессом и его характеристикой а) Кипение б) Испарение 1) Парообразование со свободной поверхности жидкости 2) Парообразование по всему объему жидкости 17. Установите правильную последовательность расположения различных видов топлива в порядке возрастания их доли в топливном балансе страны а) Уголь б) Мазут в) Природный газ г) Дрова д) Горючие сланцы 18. Установите правильную последовательность расположения различных видов топлива в порядке возрастания их теплотворной способности а) Каменный уголь б) Бурый уголь в) Торф г) Горючие сланцы д) Природный газ е) Коксовый газ 19. Наиболее ценная составляющая нефти, получаемая при ее переработке а) Мазут б) Керосин в) Бензин г) Смазочные масла 20. Теплотворная способность условного топлива равна а) 5000 ккал/кг б) 10000 ккал/кг в) 7000 ккал/кг г) 15000 ккал/кг 21. Установите правильную последовательность увеличения возраста топлива с момента его формирования а) Антрацит б) Бурый уголь в) Торф г) Каменный уголь 22. Установите правильную последовательность увеличения расхода энергоресурсов для перемещения трубопроводным транспортом материалов различного агрегатного состояния а) Жидкости б) Твердые вещества в) Газы 23. Последовательность превращения органических веществ в уголь а) Бурый уголь б) Антрацит в) Каменный уголь г) Торф 24. Установите правильную последовательность уменьшения энтропии воды различного агрегатного состояния а) Вода Б) Лед в) Пар

Устный опрос , примерные вопросы:

7. Топливо-энергетический баланс России в начале XXI века. Оценки запасов ископаемого топлива. Атомные реакторы на быстрых нейтронах, термоядерная энергия. 8. Гидроэнергия. Гидроэнергетические ресурсы РФ. Гидроаккумулирующие установки, обратимые гидроагрегаты. Малые ГЭС. Приливные электростанции. 9. Ветровая энергия. Мировой опыт ветроэнергетики. Ресурсы ветроэнергии в РФ. Конструкция ветродвигателей. Расчет КПД. 10. Солнечная энергия. Мировой опыт солнечной энергетики. Ресурсы солнечной энергетики. Распределение солнечной энергии по планете и территории РФ. 11. Геотермальная энергия. Мировой опыт освоения геотермальных ресурсов. Геотермальные ресурсы РФ. Одноконтурные и двухконтурные ГеоТЭС, расчет КПД. 12. Биотопливо. Фотосинтез. Виды биотоплива. Отходы лесоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности как энергоносители. 13. Вторичные ресурсы и энергосбережение. Источники вторичных энергоресурсов. Использование ВЭР в промышленности. Использование теплоты отработавших газов.

Итоговая форма контроля

зачет и экзамен

Итоговая форма контроля

зачет и экзамен

Примерные вопросы к :

Вопросы к зачету (4 сем.)

1. Энергетический потенциал Земли.
2. Топливо-энергетический комплекс (ТЭК). Энергетическая политика России в новых экономических условиях.
3. Техничко-экономические и социально-экологические проблемы энергетики, энергетическая безопасность страны, региона.
4. Традиционные и альтернативные источники энергии.
5. Преобразование энергии: возможности превращения одних видов энергии в другие.
6. Основные законы термодинамики.
7. Основные свойства теплоты, теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.
8. Двигатели внутреннего сгорания.
9. Тепловые станции, общая характеристика, принципы работы.
10. Технологические схемы КЭС и ТЭЦ, паровые котлы и парогенераторы, энергетический баланс ТЭС.
11. Традиционная электроэнергетика: крупные ГЭС всех видов.
12. Основные характеристики потока воды. Уравнение неразрывности потока жидкости, уравнение Бернулли, гидродинамический напор, гидравлическое сопротивление и потеря напора жидкости.
13. Гидрологические характеристики рек: расход воды, норма и модуль стока, работа водяного потока.
14. Схема создания напора и основное оборудование ГЭС, управление агрегатами ГЭС.
15. Цепные ядерные реакции. Коэффициент размножения.
16. Атомные электрические станции, общая характеристика АЭС, ядерные энергетические установки.
17. Технологическая схема АЭС, энергетический баланс АЭС, воспроизводство ядерного горючего.
18. Типы ядерных реакторов.
19. Основные узлы и системы реакторной установки. Выгорание топлива.
20. Тепловыделение в реакторных материалах. Проблемы безопасности и экологии.

Экзамен

Вопросы к экзамену (5 сем.)

1. Проблемы современной энергетики: социальные, экономические, экологические аспекты в энергетике.
2. Основы ресурса и энергосбережения: использование вторичных энергоресурсов, накопители энергии.
3. Российские и зарубежные технологии по энергосбережению.
4. Малая гидроэнергетика, приливные и волновые гидроэнергетические установки, станции, использующие энергию морских течений.
5. Солнечная энергетика.
6. Ветровая энергетика. Мировой опыт ветроэнергетики.
7. Ресурсы ветроэнергии в РФ. Нагрузки ветроэнергетики на природную среду.
8. Конструкция ветродвигателей. Расчет КПД.
9. Геотермальные электростанции. Геотермальное теплоснабжение.

10. Гидроаккумулирующие электростанции, перспективы развития гидроэнергетики.
11. Газотурбинные и парогазовые установки.
12. Гидравлические установки: общая характеристика, процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроэнергетических установок.
13. Одноконтурные и двухконтурные ГеоТЭС, расчет КПД.
14. Биоэнергетика. Фотосинтез. Виды биотоплива.
15. Метановое брожение, биогаз очистных сооружений и городских свалок. Установки для сжигания биотоплива.
16. Источники вторичных энергоресурсов. Использование ВЭР в промышленности.
17. Космическая энергетика.
18. Принцип работы магнитогидродинамических электростанций.
19. Экологические проблемы электроэнергетики.
20. Перспективы развития экологически чистой электроэнергетики.
21. Термоядерные установки принцип действия, перспективы.
22. Электрохимические генераторы и энергоустановки; топливные элементы.

7.1. Основная литература:

1. Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики : учебник. - 4-е изд., стереотип. - М. : КНОРУС, 2013. - 352с. (10 экз.)
2. Онищенко, Г. Б. Развитие энергетики России. Направления инновационно-технологического развития [Электронный ресурс] / Г. Б. Онищенко, Г. Б. Лазарев. - М.: Россельхозакадемия, 2008. - 200 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=457679>
3. Пискунов В. М. Общая энергетика: учебное пособие / Пискунов В.М., Шелудько О.В. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=561337>

7.2. Дополнительная литература:

1. Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с.
URL: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=400962>
2. Тетельмин В.В. Физические основы традиционной и альтернативной энергетики: учебное пособие / Тетельмин В.В., Язев В.А. -Долгопрудный: Интеллект, 2016. - 176 с.
URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=552448>
3. Фортон В.Е. Энергетика в современном мире / В.Е. Фортон, О.С. Попель. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 168 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=255890>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Библиотека электроэнергетика - <http://www.elektroinf.narod.ru>
Сайт для энергетиков и электриков - <http://www.energomir.net>
Физические основы традиционной и альтернативной энергетики - <http://znanium.com/catalog/product/552448#none>
Школа для электрика [Электронный ресурс] - <http://www.electricalschool.info>
Электронная библиотека ?ЭНЕРГЕТИКА? [Электронный ресурс] - <http://www.e-document.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Общая энергетика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются проектор, ноутбук, набор видеофильмов, комплект лабораторного оборудования.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)" и профилю подготовки Энергетика .

Автор(ы):

Самедов М.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Сабилова Ф.М. _____

"__" _____ 201__ г.