МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ТОПЛИВНЫЕ ХОЗЯЙСТВА ТЭС»

Курс «Водоподготовка» разбит на основные разделы и темы. По каждому разделу представлены основные вопросы для самопроверки, а так же основная и дополнительная литература для более глубокого изучения материала.

**Раздел 1. Значение водоподготовки на тепловых электрических станциях**

Основная литература:

1. А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков «Водоподготовка в энергетике». – М.: Издательство МЭИ, 2006, - 309c.
2. Л.Р. Гайнуллина, Н.Д. Чичирова «Водоподготовка на тепловых электрических станциях: учебное пособие». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2008, - 117с.

Дополнительная литература:

1. Н.Д. Чичирова, И.В. Евгеньев «Водно-химические режимы теплоэнер-гетических установок». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2002, – 80с.
2. В.Ф. Вихрев, М.С. Шкроб «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 320с.
3. .И. Белан «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 301с.
4. А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков «Водоподготовка: процессы и аппараты». – М., Энергоиздат, 1990, - 270с.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие функции выполняет вода на ТЭС?
2. В чем качественное различие поверхностных подземных вод?
3. Чем отличается химические и термические методы обработки воды?
4. Назовите схему очистки добавочной питательной воды для прямоточных парогенераторов при повышенной некарбонатной жесткости?
5. Для какой станции, КЭС или ТЭЦ, больше внешние потери рабочего тела?

**Раздел 2. Примеси природных вод и технологические показатели**

Основная литература:

1. А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков «Водоподготовка в энергетике». – М.: Издательство МЭИ, 2006, - 309c.
2. Л.Р. Гайнуллина, Н.Д. Чичирова «Водоподготовка на тепловых электрических станциях: учебное пособие». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2008, - 117с.

Дополнительная литература:

1. Н.Д. Чичирова, И.В. Евгеньев «Водно-химические режимы теплоэнер-гетических установок». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2002, – 80с.
2. В.Ф. Вихрев, М.С. Шкроб «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 320с.
3. .И. Белан «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 301с.
4. А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков «Водоподготовка: процессы и аппараты». – М., Энергоиздат, 1990, - 270с.

Вопросы для самопроверки:

1. Каковы основные отличия атмосферной, поверхностной и подзем-ной воды?

2. Какие основные катионы и анионы входят в примеси природных вод?

3. По каким признакам классифицируются природные воды?

4. Какова причина удаления Ca2+ и Mg2+ из контура ТЭС?

5. В чем сущность понятия «равновесной углекислоты»?

6. Какую воду называют стабильной и нестабильной?

7. Как ведут себя сульфат-ионы в незагрязненных природных водах и в присутствие большого количества органических примесей?

8. Перечислите основные показатели качества воды.

9. Что характеризует окисляемость и сухой остаток?

10. Какие ионы составляют общую жесткость, карбонатную жесткость, общую щелочность?

11. Как разделяются природные воды по солесодержанию?

**Раздел 3. Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей**

Основная литература:

1. А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков «Водоподготовка в энергетике». – М.: Издательство МЭИ, 2006, - 309c.
2. Л.Р. Гайнуллина, Н.Д. Чичирова «Водоподготовка на тепловых электрических станциях: учебное пособие». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2008, - 117с.

Дополнительная литература:

1. Н.Д. Чичирова, И.В. Евгеньев «Водно-химические режимы теплоэнер-гетических установок». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2002, – 80с.
2. В.Ф. Вихрев, М.С. Шкроб «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 320с.
3. .И. Белан «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 301с.
4. А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков «Водоподготовка: процессы и аппараты». – М., Энергоиздат, 1990, - 270с.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие процессы составляют предварительную очистку воды?

2. Какие показатели качества воды изменяются в процессе коагуляции?

3. Как происходит процесс коагуляции?

4. Какие реагенты (коагулянты) обычно применяются на электриче-ских станциях?

5. Как влияет температура на процесс коагуляции? Какова оптималь-ная температура процесса?

6. В каком случае достаточно (экономичнее) применять контактную коагуляцию?

**Раздел 4. Известкование и магнезиальное обескремнивание воды**

Основная литература:

1. А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков «Водоподготовка в энергетике». – М.: Издательство МЭИ, 2006, - 309c.
2. Л.Р. Гайнуллина, Н.Д. Чичирова «Водоподготовка на тепловых электрических станциях: учебное пособие». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2008, - 117с.

Дополнительная литература:

1. Н.Д. Чичирова, И.В. Евгеньев «Водно-химические режимы теплоэнер-гетических установок». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2002, – 80с.
2. В.Ф. Вихрев, М.С. Шкроб «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 320с.
3. .И. Белан «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 301с.
4. А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков «Водоподготовка: процессы и аппараты». – М., Энергоиздат, 1990, - 270с.

Вопросы для самопроверки:

1. Как меняется солесодержание воды при известковании?
2. В чем сущность процесса известкования?
3. Опешите схему процессов известкования и коагуляции.
4. Когда используется содирование (содоизвесткование)?
5. От чего зависит эффективность процесса фильтрования?
6. Какие фильтрующие материалы используют на ТЭС?
7. По каким признакам можно классифицировать осветлительные фильтры?

8. Расскажите процесс работы напорного однопоточного фильтра.

**Раздел 5. Физико-химические основы ионного обмена**

Основная литература:

1. А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков «Водоподготовка в энергетике». – М.: Издательство МЭИ, 2006, - 309c.
2. Л.Р. Гайнуллина, Н.Д. Чичирова «Водоподготовка на тепловых электрических станциях: учебное пособие». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2008, - 117с.

Дополнительная литература:

1. Н.Д. Чичирова, И.В. Евгеньев «Водно-химические режимы теплоэнер-гетических установок». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2002, – 80с.
2. В.Ф. Вихрев, М.С. Шкроб «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 320с.
3. .И. Белан «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 301с.
4. А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков «Водоподготовка: процессы и аппараты». – М., Энергоиздат, 1990, - 270с.

Вопросы для самопроверки:

1. Объяснение сущность ионного метода.
2. Характеристики ионообменных материалов
3. Какие исходные материалы используются при синтезе ионитов полимеризационного типа?
4. Назовите преимущества и недостатки *Na*-катионирования.
5. Как происходит процесс регенерации *Н*-катионитных фильтров.

**Раздел 6. Технология ионообменной очистки воды**

Основная литература:

1. А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков «Водоподготовка в энергетике». – М.: Издательство МЭИ, 2006, - 309c.
2. Л.Р. Гайнуллина, Н.Д. Чичирова «Водоподготовка на тепловых электрических станциях: учебное пособие». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2008, - 117с.

Дополнительная литература:

1. Н.Д. Чичирова, И.В. Евгеньев «Водно-химические режимы теплоэнер-гетических установок». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2002, – 80с.
2. В.Ф. Вихрев, М.С. Шкроб «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 320с.
3. .И. Белан «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 301с.
4. А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков «Водоподготовка: процессы и аппараты». – М., Энергоиздат, 1990, - 270с.

Вопросы для самопроверки:

1. Классификация ионитных фильтров.
2. Опишите устройство Н-катионитного фильтра.
3. Чем различаются прямоточные и противоточные технологии ионного обмена и конструкции фильтров?
4. В каких случаях применяется трехступенчатая схема химического обессоливания?
5. Чем различаются ионитные фильтры сешающего действия с внутренней и выносной регенерацией?
6. Какие основные схемы соединения ионитных фильтров реализуются в обессоливающих установках?
7. Чем различаются секционная и блочная схемы соединения фильтров?

**Раздел 7. Удаление из воды растворенных газов. Термическое обессоливание воды**

Основная литература:

1. А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков «Водоподготовка в энергетике». – М.: Издательство МЭИ, 2006, - 309c.
2. Л.Р. Гайнуллина, Н.Д. Чичирова «Водоподготовка на тепловых электрических станциях: учебное пособие». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2008, - 117с.

Дополнительная литература:

1. Н.Д. Чичирова, И.В. Евгеньев «Водно-химические режимы теплоэнер-гетических установок». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2002, – 80с.
2. В.Ф. Вихрев, М.С. Шкроб «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 320с.
3. .И. Белан «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 301с.
4. А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков «Водоподготовка: процессы и аппараты». – М., Энергоиздат, 1990, - 270с.

Вопросы для самопроверки:

1. По какому закону происходит деаэрация воды?
2. Какие типы конструкций деаэраторов применяются на ТЭС?
3. Опишите принцип действия испарителя мгновенного вскипания?
4. Какие типы испарителей применяются на ТЭС?

**Раздел 8. Очистка сточных вод на тепловых электростанциях**

Основная литература:

1. А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков «Водоподготовка в энергетике». – М.: Издательство МЭИ, 2006, - 309c.
2. Л.Р. Гайнуллина, Н.Д. Чичирова «Водоподготовка на тепловых электрических станциях: учебное пособие». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2008, - 117с.

Дополнительная литература:

1. Н.Д. Чичирова, И.В. Евгеньев «Водно-химические режимы теплоэнер-гетических установок». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2002, – 80с.
2. В.Ф. Вихрев, М.С. Шкроб «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 320с.
3. .И. Белан «Водоподготовка». – М., Энергия, 1973, - 301с.
4. А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков «Водоподготовка: процессы и аппараты». – М., Энергоиздат, 1990, - 270с.

Вопросы для самопроверки:

1. Опишите основные технологии очистки сточных вод?
2. Какие типы сточных вод есть на ТЭС?
3. Нормы сброса сточных вод в воемы?

**Раздел 9. Мембранные методы в энергетике**

Основная литература:

1. Н.Д. Чичирова, С.М. Власов «Баромембранные технологии в энергетики». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2011, - 271с.
2. Н.Д. Чичирова, Т.Ф. Вафин «Электромембранные технологии в энергетики». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2012, - 267с.

Дополнительная литература:

1. А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков «Водоподготовка в энергетике». – М.: Издательство МЭИ, 2006, - 309c.
2. Л.Р. Гайнуллина, Н.Д. Чичирова «Водоподготовка на тепловых электрических станциях: учебное пособие». – Казань, Изд-во КГЭУ, 2008, - 117с.

Вопросы для самопроверки:

1. На какие методы отчистки воды разделяются баромембранные технологии?
2. В чем отличается обратный осмос от ультрафильтрации?
3. Какие материалы применяют при изготовлении мембранных модулей?
4. По какому закону определяется парциальное давление в баромембранных процессах?
5. Принцип действия электродиализа.
6. Отличие электродиализной установки от баромембранного аппарата.