

Кафедра «Теплотехника и гидравлика»

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«17» мая 2025г, протокол № 9
Заведующий кафедрой
 Р.А.-В. Турлуев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**«ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК»**

Направление подготовки

13.04.01 - «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль)

«Теплоэнергетика и теплотехника»

Квалификация

Магистр

Составитель (и) _____ М.Х. Умарова

Грозный – 2025

Фонды оценочных средств

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- вопросы текущего контроля для оценки текущей успеваемости студентов по дисциплине;
- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защите практических заданий, вопросы для самоконтроля, вопросы тестирования, вопросы по идентификации схем, графиков, диаграмм;
- вопросы, выносимые на зачет или экзамен.

Текущий контроль по дисциплине обеспечивается путем устного опроса при защите заданий и тестировании. Примеры вопросов и тестов приведены в ФОСах к дисциплине.

1. Паспорт фонда оценочных средств дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Условия работы поверхностей нагрева	ПК-2	Опрос. Практическое, лабораторное занятие.
2	Физико-химические характеристики внутрикотловых процессов	ПК-2	Опрос. Практическое, лабораторное занятие.
3	Водно-химический режим барабанных котлов низкого, среднего и высокого давлений. Коррозия и защита от коррозии	ПК-2	Опрос. Практическое, лабораторное занятие.
4	Водно-химический режим прямоточных котлов. Коррозия и защита от коррозии	ПК-2	Опрос. Практическое, лабораторное занятие.
5	Водно-химический режим конденсатно-питательного тракта, испарителей и паропреобразователей. Коррозия и защита от коррозии.	ПК-2	Опрос. Практическое, лабораторное занятие.
6	Водно-химические режимы тепловых сетей. Коррозия и защита от коррозии	ПК-2	Опрос. Практическое, лабораторное занятие.
7	Химический контроль на промышленной котельной установке и ТЭС. Химическая очистка теплосилового оборудования котельной и ТЭС.	ПК-2	Опрос. Практическое, лабораторное занятие.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Самостоятельная работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
3	Лабораторный практикум	Дидактический комплекс, предназначенный для работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец лабораторных работ Вопросы по темам / разделам дисциплины

4	Практическое, занятие (семинары).	Дидактический комплекс, предназначенный для работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец практических работ Вопросы по темам / разделам дисциплины
	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
	Дифзачет	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к дифзачету

3.1 Комплект заданий для лабораторных работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Физико-химические характеристики внутрикотловых процессов	Анализ качества исходной воды водоподготовительных установок.
2	Водно-химический режим барабанных котлов низкого, среднего и высокого давлений. Коррозия и защита от коррозии	Показатели качества воды. Основные показатели качества воды. Жесткость, щелочность, кислотность воды (pH), окисляемость, концентрация ионов, концентрация грубодисперсных примесей, сухой остаток, прокаленный остаток. Определение кислотности воды pH методом
3	Водно-химический режим прямоточных котлов. Коррозия и защита от коррозии	Осветление воды фильтрованием. Пленочное и адгезионное фильтрование.
4	Водно-химический режим конденсатно-питательного тракта, испарителей и паропреобразователей. Коррозия и защита от коррозии.	Технология декарбонизации воды.
5	Водно-химические режимы тепловых сетей. Коррозия и защита от коррозии	Технология деаэрации воды.
6	Химический контроль на промышленной котельной установке и ТЭС. Химическая очистка теплосилового оборудования котельной и ТЭС.	Магнитный метод обработки воды. Электромагнитные и магнитные фильтры для обезжелезивания воды.

Лабораторный практикум

Тема: Физико-химические характеристики внутрикотловых процессов
- Анализ качества исходной воды водоподготовительных установок.

- Водно-химический режим барабанных котлов низкого, среднего и высокого давлений. Коррозия и защита от коррозии

- Показатели качества воды. Основные показатели качества воды. Жесткость, щелочность, кислотность воды (рН), окисляемость, концентрация ионов, концентрация грубодисперсных примесей, сухой остаток, прокаленный остаток. Определение кислотности воды рН методом.

Тема: Водно-химический режим прямоточных котлов. Коррозия и защита от коррозии

- Осветление воды фильтрованием. Пленочное и адгезионное фильтрование.

Тема: Водно-химический режим конденсатно-питательного тракта, испарителей и паропреобразователей. Коррозия и защита от коррозии.

- Технология декарбонизации воды.

Тема: Водно-химические режимы тепловых сетей. Коррозия и защита от коррозии

- Технология деаэрации воды.

- Химический контроль на промышленной котельной установке и ТЭС. Химическая очистка теплосилового оборудования котельной и ТЭС.

- Магнитный метод обработки воды. Электромагнитные и магнитные фильтры для обезжелезивания воды.

На лабораторных занятиях происходит закрепление теоретических знаний, подготовка и защита лабораторных работ.

Критерии оценки ответов на лабораторные работы:

- **не зачтено** выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- **зачтено** выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в научных терминах. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

3.2 Комплект заданий для практических работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Физико-химические характеристики внутрикотловых процессов	Выбор водоисточника и производительности ВПУ

2	Химический контроль на промышленной котельной установке и ТЭС. Химическая очистка теплосилового оборудования котельной и ТЭС.	Значение водоподготовки и водного режима тепловых электрических станций для обеспечения их надежной и экономической эксплуатации
3	Водно-химические режимы тепловых сетей. Коррозия и защита от коррозии	Определение общей щёлочности и жёсткости
4		Удаление примесей из воды
5		Предотвращение биологических обрастаний

Практические занятия (семинары)

Тема: Физико-химические характеристики внутрикотловых процессов

Выбор водоисточника и производительности ВПУ

Тема: Химический контроль на промышленной котельной установке и ТЭС. Химическая очистка теплосилового оборудования котельной и ТЭС.

Значение водоподготовки и водного режима тепловых электрических станций для обеспечения их надежной и экономической эксплуатации

Тема: Водно-химические режимы тепловых сетей. Коррозия и защита от коррозии

Определение общей щёлочности и жёсткости

Удаление примесей из воды

Предотвращение биологических обрастаний

На практических занятиях происходит закрепление теоретических знаний, подготовка и защита практических работ. На практических занятиях материалы дублируются методическим пособием (разрабатывается).

Критерии оценки:

- **не зачтено** выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- **зачтено** выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

3.3 Темы ИТР

№ п/п	Темы расчетно-графических заданий
1	Расчет схемы подготовки добавочной воды на ТЭС (варианты заданий)
2	Гидравлический расчет теплообменного аппарата
3	Аэродинамический расчет теплообменного аппарата

4	Комплексное проектирование водо-воздушного теплообменника системы аварийного охлаждения контура охлаждающей воды теплового двигателя
5	Расчет активности водородных ионов в водных растворах
6	Определение pH конденсата греющего пара в теплообменниках
7	Определение pH смеси растворов
8	Определение жесткости воды
9	Определение растворимости веществ в воде
10	Определение основных параметров работы осветлителя
11	Обработка воды реагентами осадителями. Определение расхода реагентов и качества известковой воды.
12	Дозирование растворов и реагентов. Определение основных параметров размеров дозатора-вытеснителя, сифонного дозатора.
13	Определение профиля иглы дозатора
14	Обработка воды в системах оборотного водоснабжения
15	Определение параметров водно-химического режима
16	Обработка воды газами содержащими CO ₂
17	Обработка воды фосфатами.
18	Осветление воды фильтрованием. Определение количества фильтров, производительности и их параметров
19	Обработка воды методом ионного обмена.
20	Определение допустимой скорости фильтрования умягчаемой воды при изменении ее жесткости.

Для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен выполнить РГР в письменной форме.

- **«не зачтено»** **выставляется студенту, если** подготовлен некачественный реферат: тема не раскрыта, в изложении реферата отсутствует четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

- **«зачтено»** **выставляется студенту, если** подготовлен качественный реферат: тема хорошо раскрыта, в изложении реферата прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).

4. Оценочные средства

4.1 Вопросы к первому текущему контролю освоения дисциплины «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»

1. Основные схемы водоподготовки на ТЭС.
2. Примеси содержащиеся в природной воде. Классификация природной воды. Назначение воды на ТЭС.
3. Потери пара и конденсата на ТЭС. Способы восполнения потерь. Качество обработанных вод.
4. Источники загрязнения теплоносителя на ТЭС. Загрязнение природных водоемов стоками промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий.
5. Производительность водоподготовительных установок. Три основные системы технического водоснабжения на ТЭС.
6. Основные показатели качества воды. Жесткость, щелочность, pH, окисляемость, концентрация ионов, концентрация грубодисперсных примесей, сухой остаток, прокаленный остаток.
7. Естественный химический состав поверхностных и подземных природных вод.

8. Основы расчета водоподготовительных установок. Удаление грубодисперсных и коллоидных примесей из природных вод.
9. Физико-химические основы коагуляции природной воды. Характеристика и условия применения коагулянтов.
10. Изменение химического состава воды при коагуляции. Факторы, влияющие на эффективность процесса коагуляции.
11. Принципиальные технологические схемы коагуляционных установок.
12. Контактная и объемная коагуляции. Электрокоагуляция.
13. Химические реакции, протекающие при известковании воды. Применяемые реагенты. Процесс известкования.
14. Осветление воды фильтрованием. Пленочное и адгезионное фильтрование.
15. Механизм задержания грубодисперсных примесей. Расчет дозы извести.
16. Принцип работы осветлителя. Поведение взвешенного слоя в осветлителе.
17. Принципиальные технологические схемы установок для обработки воды методами осаждения.
18. Расчет осветителей. Основы теории работы фильтрующего слоя.
19. Работа насыпных и намывных сорбционных фильтров. Требования, предъявляемые к фильтрующим материалам для фильтров насыпного и намывного типа.
20. Физико-химические процессы ионного обмена. Ионообменные материалы, применяемые на водоподготовительных установках.
21. Физические и химические характеристики материалов ионного обмена. Основные закономерности ионного обмена.
22. Технология катионирования. Na-катионирование. H-катионирование.
23. Процесс совместного H-OH-ионирования воды. Голодная регенерация.
24. Химическое обессоливание воды. Технология ионитного (химического) обессоливания воды.
25. Реакции, происходящие при обессоливании воды и при регенерации анионита.
26. Процессы последовательного H-OH-ионирования воды. Принципиальные схемы ионитного обессоливания воды с одной и несколькими ступенями (упрощенная, двухступенчатая, трехступенчатая) раздельного H-OH-ионирования.
27. Конструкции современных фильтров: прямоточных, противоточных, фильтров смешанного действия с регенерацией внутри и вне корпуса фильтра.
28. Полный цикл работы ионитного фильтра. Способы регенерации и регенерационные растворы для ионитных фильтров. Прямой и обратный противоток.
29. Эксплуатация ионитных фильтров (установок). Способы компоновки ионитных фильтров в схемы (коллекторная, блочная).
30. Инновационные технологии ионного обмена. Условия повышения эффективности применения ионитных фильтров.
31. Технология дистилляции воды в испарителях различных типов.
32. Область применения термического обессоливания воды. Принцип работы испарителей.
33. Испарители кипящего типа. Испарители с вынесенной зоной кипения.
34. Испарители мгновенного вскипания. Зависимость качества пара от продувки испарителей. Причины загрязнения пара: капельный унос, избирательный унос.
35. Особенности ионного обмена и процессов в ионообменных мембранах. Электродиализ.
36. Принципиальные схемы электродиализных аппаратов. Электродиализаторы.
37. Характеристики электродиализных мембран. Обратный осмос. Конструкция и характеристики обратноосмотических мембран.
38. Процессы, протекающие в установках. Аппараты и установки процессов обратного осмоса.
39. Требования к качеству исходной воды, обрабатываемой мембранными способами.

Образец билета к первому текущему контролю знаний по дисциплине

--	--

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 1
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Производительность водоподготовительных установок. Три основные системы технического водоснабжения на ТЭС
2	Расчет осветителей. Основы теории работы фильтрующего слоя
3	Процессы последовательного Н-ОН-ионирования воды. Принципиальные схемы ионитного обессоливания воды с одной и несколькими ступенями (упрощенная, двухступенчатая, трехступенчатая) раздельного Н-ОН-ионирования
4	Характеристики электродиализных мембран. Обратный осмос. Конструкция и характеристики обратноосмотических мембран
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

4.2 Вопросы ко второму текущему контролю освоения дисциплины «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»

1. Характеристика растворенных в воде газов. Закон Генри- Дальтона. Процессы абсорбции и десорбции газов.
2. Кинетика десорбции газов. Технология деаэрации воды. Технология декарбонизации воды.
3. Конструкции декарбонизаторов. Химические методы удаления из воды коррозионноагрессивных газов.
3. Термическая деаэрация. Классификация деаэраторов. Конструкции деаэраторов. Эффективность термической деаэрации.
4. Магнитные методы обработки воды и обработка воды реагентами. Области применения магнитной обработки воды в теплоэнергетике.
5. Обработка воды для получения неприкипающего шлама: обработка воды фосфатами, комплексообразующими веществами, антинакипинами.
6. Магнитный метод обработки воды. Электромагнитные и магнитные фильтры для обезжелезивания воды. Обработка воды ультразвуком.
7. Водно-химические режимы (ВХР) теплотехнических объектов. Водно-химический комплекс ТЭС.
8. Основные задачи ВХР. Пути поступления примесей в циклы паротурбинной установки.
9. Поведение примесей водного теплоносителя в пароводяном тракте.
10. Нормы качества технологических вод: добавочной (обработанной) воды, прямой и обратной воды теплосети, котловой воды и пара паровых котлов.
11. Методы поддержания ВХР. Химический контроль рабочей среды технологических контуров.
12. Система химико-технологического мониторинга для теплоэнергетических объектов.
13. Состав, структура и физические свойства отложений. Условия образования твердой фазы на поверхностях теплоэнергетического оборудования.
14. Условия возникновения щелочноземельных, ферро- и алюмосиликатных , железоокисных, железофосфатных и медноокисных накипей.
15. Образование отложений легкорастворимых соединений. Образование отложений в паровом тракте и способы их удаления.
16. Основные причины загрязнения пара. Методы предотвращения отложений на парообразующих поверхностях нагрева.

17. Способы удаления отложений с поверхностей нагрева теплоэнергетического оборудования.
18. Технологии химической промывки теплообменного оборудования. Способы удаления примесей в проточной части турбины.
19. Основы коррозионных процессов на оборудовании районных тепловых станций (РТС) и квартальных котельных.
20. Причины и виды коррозионного повреждения металла парогенераторов. Основные виды коррозии металлов котлов и мероприятия по ее предотвращению.
21. Коррозия труб пароперегревателей, паровых турбин, конденсаторов и способы ее предупреждения.
22. Химическая защита теплоэнергетического оборудования. Условия применения. Химические материалы.
23. ВХР систем охлаждения конденсаторов. Коррозия оборудования теплосетей.
24. Биокоррозия трубопроводов горячего водоснабжения. Пути повышения надежности ВХР.
25. Физико-химические основы поведения примесей в водном теплоносителе.
26. Основные физико-химические процессы, протекающие в водном теплоносителе. Изменение свойств воды.
27. Выделение твердой фазы в форме накипи и шлама. Нормирование водного режима барабанных котлов.
28. Методы повышения чистоты насыщенного пара. Промывка насыщенного пара питательной водой.
29. Назначение и организация непрерывной продувки и расчет ее величины. Паропромывочные и сепарационные устройства.
30. Типы и условия образования отложений в прямоточных и барабанных котлах. Коррекционная обработка котловой и питательной воды.
31. Способы фосфатной обработки котловой воды, амминирования и гидразинной обработки питательной воды.
32. Применение комплексонов для обработки питательной воды.
33. Классификация промышленных сточных вод. Особенности их очистки. Методы очистки промышленных стоков от нефтепродуктов.
34. Способы консервации теплоэнергетического оборудования. Стояночная коррозия.
35. Консервация турбин и энергетических котлов горячим воздухом. Ингибиторы коррозии.
36. Парокислородная очистка и пассивация поверхностей энергетического оборудования.
37. Методы обработки вод после консервации оборудования и кислотной очистки. Пути сокращения промышленных стоков.

Образец билета ко второму текущему контролю освоения дисциплины

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 1
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Магнитный метод обработки воды. Электромагнитные и магнитные фильтры для обезжелезивания воды. Обработка воды ультразвуком
2	Технологии химической промывки теплообменного оборудования. Способы удаления примесей в проточной части турбины
3	Методы повышения чистоты насыщенного пара. Промывка насыщенного пара питательной водой
4	Консервация турбин и энергетических котлов горячим воздухом. Ингибиторы коррозии

Критерии оценки:

- **не зачтено выставляется студенту, если** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- **зачтено выставляется студенту, если** дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

4.3 ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК»

	Код и наименование компетенции
1. Примеси содержащиеся в природной воде. Классификация природной воды. Назначение воды на ТЭС. Потери пара и конденсата на ТЭС. Способы восполнения потерь. Качество обработанных вод.	ПК-2
2. Источники загрязнения теплоносителя на ТЭС. Загрязнение природных водоемов стоками промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий.	
3. Производительность водоподготовительных установок. Три основные системы технического водоснабжения на ТЭС.	
4. Основные показатели качества воды. Жесткость, щелочность, pH, окисляемость, концентрация ионов, концентрация грубодисперсных примесей, сухой остаток, прокаленный остаток.	
5 Естественный химический состав поверхностных и подземных природных вод. Основы расчета водоподготовительных установок. Удаление грубодисперсных и коллоидных примесей из природных вод.	
6. Физико-химические основы коагуляции природной воды. Характеристика и условия применения коагулянтов. Изменение химического состава воды при коагуляции. Факторы, влияющие на эффективность процесса коагуляции.	ПК-2
7. Принципиальные технологические схемы коагуляционных установок. Контактная и объемная коагуляции. Электрокоагуляция.	
8. Химические реакции, протекающие при известковании воды. Применяемые реагенты. Процесс известкования. Осветление воды фильтрованием. Пленочное и адгезионное фильтрование.	
9. Механизм задержания грубодисперсных примесей. Расчет дозы извести.	
10. Принцип работы осветлителя. Поведение взвешенного слоя в осветлителе. Принципиальные технологические схемы установок для обработки воды	

методами осаждения.	
11. Расчет осветителей. Основы теории работы фильтрующего слоя. Работа насыпных и намывных сорбционных фильтров. Требования, предъявляемые к фильтрующим материалам для фильтров насыпного и намывного типа.	ПК-2
12. Физико-химические процессы ионного обмена. Ионообменные материалы, применяемые на водоподготовительных установках. Физические и химические характеристики материалов ионного обмена. Основные закономерности ионного обмена	
13. Технология катионирования. Na-катионирование. H-катионирование. Процесс совместного H-OH-ионирования воды. Голодная регенерация.	
14. Химическое обессоливание воды. Технология ионитного (химического) обессоливания воды. Реакции, происходящие при обессоливании воды и при регенерации анионита.	
15. Процессы последовательного H-OH-ионирования воды. Принципиальные схемы ионитного обессоливания воды с одной и несколькими ступенями (упрощенная, двухступенчатая, трехступенчатая) раздельного H-OH-ионирования	ПК-2
16. Конструкции современных фильтров: прямоточных, противоточных, фильтров смешанного действия с регенерацией внутри и вне корпуса фильтра.	ПК-2
17. Полный цикл работы ионитного фильтра. Способы регенерации и регенерационные растворы для ионитных фильтров. Прямой и обратный противоток.	
18. Эксплуатация ионитных фильтров (установок). Способы компоновки ионитных фильтров в схемы (коллекторная, блочная).	
19. Инновационные технологии ионного обмена. Условия повышения эффективности применения ионитных фильтров.	
20. Технология дистилляции воды в испарителях различных типов.	
21. Область применения термического обессоливания воды. Принцип работы испарителей. Испарители кипящего типа. Испарители с вынесенной зоной кипения.	ПК-2
22. Испарители мгновенного вскипания. Зависимость качества пара от продувки испарителей. Причины загрязнения пара: капельный унос, избирательный унос.	
23. Особенности ионного обмена и процессов в ионообменных мембранах. Электродиализ. Принципиальные схемы электродиализных аппаратов. Электродиализаторы.	
24. Характеристики электродиализных мембран. Обратный осмос. Конструкция и характеристики обратноосмотических мембран.	
25. Процессы, протекающие в установках. Аппараты и установки процессов обратного осмоса. Требования к качеству исходной воды, обрабатываемой мембранными способами.	ПК-2
26. Характеристика растворенных в воде газов. Закон Генри-Дальтона. Процессы абсорбции и десорбции газов. Кинетика десорбции газов. Технология деаэрации воды. Технология декарбонизации воды.	
27. Конструкции декарбонизаторов. Химические методы удаления из воды коррозионноагрессивных газов.	
28. Термическая деаэрация. Классификация деаэраторов. Конструкции деаэраторов. Эффективность термической деаэрации.	
29. Магнитные методы обработки воды и обработка воды реагентами. Области применения магнитной обработки воды в теплоэнергетике.	
30. Обработка воды для получения неприкипающего шлама: обработка воды фосфатами, комплексообразующими веществами, антинакипинами.	
31. Магнитный метод обработки воды. Электромагнитные и магнитные фильтры для обезжелезивания воды. Обработка воды ультразвуком.	
32. Водно-химические режимы (ВХР) теплотехнических объектов. Водно-	ПК-2

химический комплекс ТЭС. Основные задачи ВХР. Пути поступления примесей в циклы паротурбинной установки.	
33. Поведение примесей водного теплоносителя в пароводяном тракте. Нормы качества технологических вод: добавочной (обработанной) воды, прямой и обратной воды теплосети, котловой воды и пара паровых котлов.	
34. Методы поддержания ВХР. Химический контроль рабочей среды технологических контуров. Система химико-технологического мониторинга для теплоэнергетических объектов.	
35. Состав, структура и физические свойства отложений. Условия образования твердой фазы на поверхностях теплоэнергетического оборудования.	
36. Условия возникновения щелочноземельных, ферро- и алюмосиликатных, железистых, железистых и медноокисных накипей.	
37. Образование отложений легкорастворимых соединений. Образование отложений в паровом тракте и способы их удаления.	ПК-2
38. Основные причины загрязнения пара. Методы предотвращения отложений на парообразующих поверхностях нагрева.	
39. Способы удаления отложений с поверхностей нагрева теплоэнергетического оборудования. Технологии химической промывки теплообменного оборудования. Способы удаления примесей в проточной части турбины.	
40. Основы коррозионных процессов на оборудовании районных тепловых станций (РТС) и квартальных котельных.	
41. Причины и виды коррозионного повреждения металла парогенераторов. Основные виды коррозии металлов котлов и мероприятия по ее предотвращению. Коррозия труб пароперегревателей, паровых турбин, конденсаторов и способы ее предупреждения.	ПК-2
42. Химическая защита теплоэнергетического оборудования. Условия применения. Химические материалы.	
43. ВХР систем охлаждения конденсаторов. Коррозия оборудования теплосетей. Биокоррозия трубопроводов горячего водоснабжения. Пути повышения надежности ВХР.	
44. Физико-химические основы поведения примесей в водном теплоносителе. Основные физико-химические процессы, протекающие в водном теплоносителе. Изменение свойств воды.	
45. Выделение твердой фазы в форме накипи и шлама. Нормирование водного режима барабанных котлов. Методы повышения чистоты насыщенного пара. Промывка насыщенного пара питательной водой.	
46. Назначение и организация непрерывной продувки и расчет ее величины. Паропромылочные и сепарационные устройства.	
47. Типы и условия образования отложений в прямоточных и барабанных котлах. Коррекционная обработка котловой и питательной воды.	ПК-2
48. Способы фосфатной обработки котловой воды, амминирования и гидразинной обработки питательной воды.	
49. Применение комплексонов для обработки питательной воды. Классификация промышленных сточных вод. Особенности их очистки. Методы очистки промышленных стоков от нефтепродуктов.	
50. Способы консервации теплоэнергетического оборудования. Стояночная коррозия. Консервация турбин и энергетических котлов горячим воздухом. Ингибиторы коррозии.	ПК-2
51. Парокислородная очистка и пассивация поверхностей энергетического оборудования.	
52. Методы обработки вод после консервации оборудования и кислотной очистки. Пути сокращения промышленных стоков	

Образец билета к зачету по дисциплине

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа ТЭТ-24м
	Билет № 1 (к экзамену по дисциплине)
1.	Физико-химические процессы ионного обмена. Ионообменные материалы, применяемые на водоподготовительных установках.
2.	Примеси содержащиеся в природной воде. Классификация природной воды. Назначение воды на ТЭС.
3.	Основные задачи ВХР. Пути поступления примесей в циклы паротурбинной установки.
4.	Способы фосфатной обработки котловой воды, амминирования и гидразинной обработки питательной воды.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

Критерии оценки качества знаний экзамена

№	Критерии оценивания	Оценка
1	- полный ответ на поставленный вопрос, который в целом изложен логично и последовательно, не требует дополнительных пояснений; - четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно использованы научные термины; - ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	(отлично)
2	- раскрыто основное содержание материала; - в основном правильно даны определения понятий, использованы научные термины; - ответ на поставленный вопрос изложен логично и последовательно, но требует незначительных уточнений.	(хорошо)
3	- усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; - определения понятий недостаточно четкие; - допущены нарушения последовательности изложения материала, ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	(удовлетворительно)

4	- фрагментарный ответ; - основное содержание учебного материала не раскрыто; - не даны ответы на вспомогательные вопросы экзаменаторов; - допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	(неудовлетворительно)
---	--	------------------------------

5. Контрольно- измерительный материал
по учебной дисциплине

**«ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК»**

Направление подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)

«Теплоэнергетика и теплотехника»

Квалификация

Магистр

5.1 Билеты к первому текущему контролю знаний дисциплины «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 1
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Производительность водоподготовительных установок. Три основные системы технического водоснабжения на ТЭС
2	Расчет осветителей. Основы теории работы фильтрующего слоя
3	Процессы последовательного Н-ОН-ионирования воды. Принципиальные схемы ионитного обессоливания воды с одной и несколькими ступенями (упрощенная, двухступенчатая, трехступенчатая) раздельного Н-ОН-ионирования
4	Характеристики электродиализных мембран. Обратный осмос. Конструкция и характеристики обратноосмотических мембран
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 2
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Основные схемы водоподготовки на ТЭС
2	Примеси содержащиеся в природной воде. Классификация природной воды. Назначение воды на ТЭС
3	Потери пара и конденсата на ТЭС. Способы восполнения потерь. Качество обработанных вод
4	Источники загрязнения теплоносителя на ТЭС. Загрязнение природных водоемов стоками промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
--	--

	Билет № 3
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Производительность водоподготовительных установок. Три основные системы технического водоснабжения на ТЭС
2	Основные показатели качества воды. Жесткость, щелочность, pH, окисляемость, концентрация ионов, концентрация грубодисперсных примесей, сухой остаток, прокаленный остаток
3	Естественный химический состав поверхностных и подземных природных вод
4	Основы расчета водоподготовительных установок. Удаление грубодисперсных и коллоидных примесей из природных вод
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 4
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Физико-химические основы коагуляции природной воды. Характеристика и условия применения коагулянтов
2	Изменение химического состава воды при коагуляции. Факторы, влияющие на эффективность процесса коагуляции
3	Принципиальные технологические схемы коагуляционных установок
4	Химические реакции, протекающие при известковании воды. Применяемые реагенты. Процесс известкования
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 5
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Осветление воды фильтрованием. Пленочное и адгезионное фильтрование
2	Механизм задержания грубодисперсных примесей. Расчет дозы извести
3	Принцип работы осветлителя. Поведение взвешенного слоя в осветлителе
4	Принципиальные технологические схемы установок для обработки воды методами осаждения
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 6
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Работа насыпных и намывных сорбционных фильтров. Требования, предъявляемые к фильтрующим материалам для фильтров насыпного и намывного типа
2	Физико-химические процессы ионного обмена. Ионообменные материалы, применяемые на водоподготовительных установках
3	Физические и химические характеристики материалов ионного обмена. Основные закономерности ионного обмена
4	Технология катионирования. На-катионирование. Н-катионирование
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 7
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Процесс совместного Н-ОН-ионирования воды. Голодная регенерация
2	Химическое обессоливание воды. Технология ионитного (химического) обессоливания воды
3	Реакции, происходящие при обессоливании воды и при регенерации анионита
4	Процессы последовательного Н-ОН-ионирования воды. Принципиальные схемы ионитного обессоливания воды с одной и несколькими ступенями (упрощенная, двухступенчатая, трехступенчатая) раздельного Н-ОН-ионирования
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 8
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Процесс совместного Н-ОН-ионирования воды. Голодная регенерация
2	Технология катионирования. На-катионирование. Н-катионирование
3	Работа насыпных и намывных сорбционных фильтров. Требования, предъявляемые к

	фильтрующим материалам для фильтров насыпного и намывного типа
4	Принципиальные технологические схемы установок для обработки воды методами осаждения
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 9
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Принцип работы осветлителя. Поведение взвешенного слоя в осветлителе
2	Механизм задержания грубодисперсных примесей. Расчет дозы извести
3	Осветление воды фильтрованием. Пленочное и адгезионное фильтрование
4	Химические реакции, протекающие при известковании воды. Применяемые реагенты. Процесс известкования
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 10
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Процессы последовательного Н-ОН-ионирования воды. Принципиальные схемы ионитного обессоливания воды с одной и несколькими ступенями (упрощенная, двухступенчатая, трехступенчатая) раздельного Н-ОН-ионирования
2	Процесс совместного Н-ОН-ионирования воды. Голодная регенерация
3	Физико-химические процессы ионного обмена. Ионообменные материалы, применяемые на водоподготовительных установках
4	Принцип работы осветлителя. Поведение взвешенного слоя в осветлителе
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 11
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»

1	Конструкции современных фильтров: прямоточных, противоточных, фильтров смешанного действия с регенерацией внутри и вне корпуса фильтра
2	Полный цикл работы ионитного фильтра. Способы регенерации и регенерационные растворы для ионитных фильтров. Прямой и обратный противоток
3	Эксплуатация ионитных фильтров (установок). Способы компоновки ионитных фильтров в схемы (коллекторная, блочная)
4	Инновационные технологии ионного обмена. Условия повышения эффективности применения ионитных фильтров
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »	

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 12	
<u>Первый текущий контроль знаний</u>	
Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»	
1	Технология дистилляции воды в испарителях различных типов
2	Испарители кипящего типа. Испарители с вынесенной зоной кипения
3	Область применения термического обессоливания воды. Принцип работы испарителей
4	Испарители мгновенного вскипания. Зависимость качества пара от продувки испарителей. Причины загрязнения пара: капельный унос, избирательный унос
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »	

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 13	
<u>Первый текущий контроль знаний</u>	
Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»	
1	Особенности ионного обмена и процессов в ионообменных мембранах. Электродиализ
2	Принципиальные схемы электродиализных аппаратов. Электродиализаторы
3	Характеристики электродиализных мембран. Обратный осмос. Конструкция и характеристики обратноосмотических мембран
4	Процессы, протекающие в установках. Аппараты и установки процессов обратного осмоса
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »	

Министерство науки и высшего образования РФ	
---	--

	Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет № 14
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: <u>«Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»</u>
1	Требования к качеству исходной воды, обрабатываемой мембранными способами
2	Принцип работы осветлителя. Поведение взвешенного слоя в осветлителе
3	Физико-химические основы коагуляции природной воды. Характеристика и условия применения коагулянтов
4	Изменение химического состава воды при коагуляции. Факторы, влияющие на эффективность процесса коагуляции
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет № 15
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: <u>«Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»</u>
1	Производительность водоподготовительных установок. Три основные системы технического водоснабжения на ТЭС
2	Источники загрязнения теплоносителя на ТЭС. Загрязнение природных водоемов стоками промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий
3	Основы расчета водоподготовительных установок. Удаление грубодисперсных и коллоидных примесей из природных вод
4	Химические реакции, протекающие при известковании воды. Применяемые реагенты. Процесс известкования
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет № 16
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: <u>«Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»</u>
1	Процессы последовательного Н-ОН-ионирования воды. Принципиальные схемы ионитного обессоливания воды с одной и несколькими ступенями (упрощенная, двухступенчатая, трехступенчатая) раздельного Н-ОН-ионирования
2	Конструкции современных фильтров: прямоточных, противоточных, фильтров смешанного действия с регенерацией внутри и вне корпуса фильтра
3	Полный цикл работы ионитного фильтра. Способы регенерации и регенерационные

	растворы для ионитных фильтров. Прямой и обратный противоток
4	Эксплуатация ионитных фильтров (установок). Способы компоновки ионитных фильтров в схемы (коллекторная, блочная)
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 17
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Изменение химического состава воды при коагуляции. Факторы, влияющие на эффективность процесса коагуляции
2	Принцип работы осветлителя. Поведение взвешенного слоя в осветлителе
3	Процессы, протекающие в установках. Аппараты и установки процессов обратного осмоса
4	Характеристики электродиализных мембран. Обратный осмос. Конструкция и характеристики обратноосмотических мембран
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 18
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Испарители мгновенного вскипания. Зависимость качества пара от продувки испарителей. Причины загрязнения пара: капельный унос, избирательный унос
2	Испарители кипящего типа. Испарители с вынесенной зоной кипения
3	Область применения термического обессоливания воды. Принцип работы испарителей
4	Технология дистилляции воды в испарителях различных типов
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 19
--	--

	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Характеристики электродиализных мембран. Обратный осмос. Конструкция и характеристики обратноосмотических мембран
2	Процессы, протекающие в установках. Аппараты и установки процессов обратного осмоса
3	Испарители кипящего типа. Испарители с вынесенной зоной кипения
4	Область применения термического обессоливания воды. Принцип работы испарителей
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 20
	<u>Первый текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Инновационные технологии ионного обмена. Условия повышения эффективности применения ионитных фильтров
2	Эксплуатация ионитных фильтров (установок). Способы компоновки ионитных фильтров в схемы (коллекторная, блочная)
3	Характеристики электродиализных мембран. Обратный осмос. Конструкция и характеристики обратноосмотических мембран
4	Требования к качеству исходной воды, обрабатываемой мембранными способами
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

4.2 Билеты ко второму текущему контролю знаний дисциплины «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 1
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Магнитный метод обработки воды. Электромагнитные и магнитные фильтры для обезжелезивания воды. Обработка воды ультразвуком
2	Технологии химической промывки теплообменного оборудования. Способы удаления примесей в проточной части турбины
3	Методы повышения чистоты насыщенного пара. Промывка насыщенного пара питательной водой
4	Консервация турбин и энергетических котлов горячим воздухом. Ингибиторы коррозии
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 2
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Характеристика растворенных в воде газов. Закон Генри- Дальтона. Процессы абсорбции и десорбции газов
2	Кинетика десорбции газов. Технология деаэрации воды. Технология декарбонизации воды
3	Конструкции декарбонизаторов. Химические методы удаления из воды коррозионноагрессивных газов
4	Термическая деаэрация. Классификация деаэраторов. Конструкции деаэраторов. Эффективность термической деаэрации
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 3
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Магнитные методы обработки воды и обработка воды реагентами. Области применения магнитной обработки воды в теплоэнергетике
2	Обработка воды для получения неприкипающего шлама: обработка воды фосфатами, комплексообразующими веществами, антинакипинами
3	Магнитный метод обработки воды. Электромагнитные и магнитные фильтры для обезжелезивания воды. Обработка воды ультразвуком
4	Водно-химические режимы (ВХР) теплотехнических объектов. Водно-химический комплекс ТЭС
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 4
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»

1	Основные задачи ВХР. Пути поступления примесей в циклы паротурбинной установки
2	Поведение примесей водного теплоносителя в пароводяном тракте
3	Нормы качества технологических вод: добавочной (обработанной) воды, прямой и обратной воды теплосети, котловой воды и пара паровых котлов
4	Методы поддержания ВХР. Химический контроль рабочей среды технологических контуров
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 5
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: « <u>Водно-химические режимы теплоэнергетических установок</u> »
1	Система химико-технологического мониторинга для теплоэнергетических объектов
2	Состав, структура и физические свойства отложений. Условия образования твердой фазы на поверхностях теплоэнергетического оборудования
3	Условия возникновения щелочноземельных, ферро- и алюмосиликатных, железоокисных, железofосфатных и медноокисных накипей
4	Образование отложений легкорастворимых соединений. Образование отложений в паровом тракте и способы их удаления
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 6
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: « <u>Водно-химические режимы теплоэнергетических установок</u> »
1	Основные причины загрязнения пара. Методы предотвращения отложений на парообразующих поверхностях нагрева
2	Способы удаления отложений с поверхностей нагрева теплоэнергетического оборудования
3	Технологии химической промывки теплообменного оборудования. Способы удаления примесей в проточной части турбины
4	Основы коррозионных процессов на оборудовании районных тепловых станций (РТС) и квартальных котельных
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ
--	---

	Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет № 7
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: « <u>Водно-химические режимы теплоэнергетических установок</u> »
1	Причины и виды коррозионного повреждения металла парогенераторов. Основные виды коррозии металлов котлов и мероприятия по ее предотвращению
2	Коррозия труб пароперегревателей, паровых турбин, конденсаторов и способы ее предупреждения
3	Химическая защита теплоэнергетического оборудования. Условия применения. Химические материалы
4	ВХР систем охлаждения конденсаторов. Коррозия оборудования теплосетей
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет № 8
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: « <u>Водно-химические режимы теплоэнергетических установок</u> »
1	Технологии химической промывки теплообменного оборудования. Способы удаления примесей в проточной части турбины
2	Способы удаления отложений с поверхностей нагрева теплоэнергетического оборудования
3	Основные причины загрязнения пара. Методы предотвращения отложений на парообразующих поверхностях нагрева
4	Образование отложений легкорастворимых соединений. Образование отложений в паровом тракте и способы их удаления
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет № 9
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: « <u>Водно-химические режимы теплоэнергетических установок</u> »
1	Состав, структура и физические свойства отложений. Условия образования твердой фазы на поверхностях теплоэнергетического оборудования
2	Система химико-технологического мониторинга для теплоэнергетических объектов
3	Методы поддержания ВХР. Химический контроль рабочей среды технологических

	контуров
4	Магнитный метод обработки воды. Электромагнитные и магнитные фильтры для обезжелезивания воды. Обработка воды ультразвуком
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 10
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Образование отложений легкорастворимых соединений. Образование отложений в паровом тракте и способы их удаления
2	Основные причины загрязнения пара. Методы предотвращения отложений на парообразующих поверхностях нагрева
3	Способы удаления отложений с поверхностей нагрева теплоэнергетического оборудования
4	Нормы качества технологических вод: добавочной (обработанной) воды, прямой и обратной воды теплосети, котловой воды и пара паровых котлов
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 11
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Методы обработки вод после консервации оборудования и кислотной очистки. Пути сокращения промышленных стоков
2	Парокислородная очистка и пассивация поверхностей энергетического оборудования
3	Консервация турбин и энергетических котлов горячим воздухом. Ингибиторы коррозии
4	Способы консервации теплоэнергетического оборудования. Стояночная коррозия
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 12
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>

	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Классификация промышленных сточных вод. Особенности их очистки. Методы очистки промышленных стоков от нефтепродуктов
2	Применение комплексонов для обработки питательной воды
3	Способы фосфатной обработки котловой воды, амминирования и гидразинной обработки питательной воды
4	Типы и условия образования отложений в прямоточных и барабанных котлах. Коррекционная обработка котловой и питательной воды
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 13
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Типы и условия образования отложений в прямоточных и барабанных котлах. Коррекционная обработка котловой и питательной воды
2	Назначение и организация непрерывной продувки и расчет ее величины. Паропромысловые и сепарационные устройства
3	Методы повышения чистоты насыщенного пара. Промывка насыщенного пара питательной водой
4	Выделение твердой фазы в форме накипи и шлама. Нормирование водного режима барабанных котлов
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 14
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»
1	Основные физико-химические процессы, протекающие в водном теплоносителе. Изменение свойств воды
2	Физико-химические основы поведения примесей в водном теплоносителе
3	Биокоррозия трубопроводов горячего водоснабжения. Пути повышения надежности ВХР
4	ВХР систем охлаждения конденсаторов. Коррозия оборудования теплосетей

	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«	»
--	-----------------------	----------------	---	---

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 15			
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>			
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»			
1	Химическая защита теплоэнергетического оборудования. Условия применения. Химические материалы			
2	Причины и виды коррозионного повреждения металла парогенераторов. Основные виды коррозии металлов котлов и мероприятия по ее предотвращению			
3	Основы коррозионных процессов на оборудовании районных тепловых станций (РТС) и квартальных котельных			
4	Способы удаления отложений с поверхностей нагрева теплоэнергетического оборудования			
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«	»

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 16			
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>			
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»			
1	Технологии химической промывки теплообменного оборудования. Способы удаления примесей в проточной части турбины			
2	Основные причины загрязнения пара. Методы предотвращения отложений на парообразующих поверхностях нагрева			
3	Образование отложений легкорастворимых соединений. Образование отложений в паровом тракте и способы их удаления			
4	Условия возникновения щелочноземельных, ферро- и алюмосиликатных, железоокисных, железофосфатных и медноокисных накипей			
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«	»

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 17			
	<u>Второй текущий контроль знаний</u>			
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»			

1	Состав, структура и физические свойства отложений. Условия образования твердой фазы на поверхностях теплоэнергетического оборудования
2	Основные причины загрязнения пара. Методы предотвращения отложений на парообразующих поверхностях нагрева
3	Технологии химической промывки теплообменного оборудования. Способы удаления примесей в проточной части турбины
4	Способы удаления отложений с поверхностей нагрева теплоэнергетического оборудования
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »	

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 18	
<u>Второй текущий контроль знаний</u>	
Дисциплина: « <u>Водно-химические режимы теплоэнергетических установок</u> »	
1	Технологии химической промывки теплообменного оборудования. Способы удаления примесей в проточной части турбины
2	Образование отложений легкорастворимых соединений. Образование отложений в паровом тракте и способы их удаления
3	Основы коррозионных процессов на оборудовании районных тепловых станций (РТС) и квартальных котельных
4	Основные физико-химические процессы, протекающие в водном теплоносителе. Изменение свойств воды
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »	

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 19	
<u>Второй текущий контроль знаний</u>	
Дисциплина: « <u>Водно-химические режимы теплоэнергетических установок</u> »	
1	Типы и условия образования отложений в прямоточных и барабанных котлах. Коррекционная обработка котловой и питательной воды
2	Методы повышения чистоты насыщенного пара. Промывка насыщенного пара питательной водой
3	Типы и условия образования отложений в прямоточных и барабанных котлах. Коррекционная обработка котловой и питательной воды
4	Классификация промышленных сточных вод. Особенности их очистки. Методы очистки промышленных стоков от нефтепродуктов
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »	

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 20
	Второй текущий контроль знаний
	Дисциплина: « <u>Водно-химические режимы теплоэнергетических установок</u> »
1	Классификация промышленных сточных вод. Особенности их очистки. Методы очистки промышленных стоков от нефтепродуктов
2	Технологии химической промывки теплообменного оборудования. Способы удаления примесей в проточной части турбины
3	Основные физико-химические процессы, протекающие в водном теплоносителе. Изменение свойств воды
4	Типы и условия образования отложений в прямоточных и барабанных котлах. Коррекционная обработка котловой и питательной воды
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « »

**4.3 Билеты к экзамену
по дисциплине «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок»**

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа ЗТЭТ-24м
	Билет № 1 (к экзамену по дисциплине)
1.	Физико-химические процессы ионного обмена. Ионообменные материалы, применяемые на водоподготовительных установках.
2.	Примеси содержащиеся в природной воде. Классификация природной воды. Назначение воды на ТЭС.
3.	Основные задачи ВХР. Пути поступления примесей в циклы паротурбинной установки.
4.	Способы фосфатной обработки котловой воды, амминирования и гидразинной обработки питательной воды.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
--	--

	Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа 3ТЭТ-24м
	Билет № 2 (к экзамену по дисциплине)
1.	Примеси содержащиеся в природной воде. Классификация природной воды. Назначение воды на ТЭС. Потери пара и конденсата на ТЭС. Способы восполнения потерь. Качество обработанных вод
2.	Источники загрязнения теплоносителя на ТЭС. Загрязнение природных водоемов стоками промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий
3.	Производительность водоподготовительных установок. Три основные системы технического водоснабжения на ТЭС
4.	Основные показатели качества воды. Жесткость, щелочность, pH, окисляемость, концентрация ионов, концентрация грубодисперсных примесей, сухой остаток, прокаленный остаток
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа 3ТЭТ-24м
	Билет № 3 (к экзамену по дисциплине)
1.	Естественный химический состав поверхностных и подземных природных вод. Основы расчета водоподготовительных установок. Удаление грубодисперсных и коллоидных примесей из природных вод
2.	Физико-химические основы коагуляции природной воды. Характеристика и условия применения коагулянтов. Изменение химического состава воды при коагуляции. Факторы, влияющие на эффективность процесса коагуляции
3.	Принципиальные технологические схемы коагуляционных установок. Контактная и объемная коагуляции. Электрокоагуляция
4.	Химические реакции, протекающие при известковании воды. Применяемые реагенты. Процесс известкования. Осветление воды фильтрованием. Пленочное и адгезионное фильтрование
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа ЗТЭТ-24м
	Билет № 4 (к экзамену по дисциплине)
1.	Механизм задержания грубодисперсных примесей. Расчет дозы извести
2.	Принцип работы осветлителя. Поведение взвешенного слоя в осветлителе. Принципиальные технологические схемы установок для обработки воды методами осаждения
3.	Расчет осветителей. Основы теории работы фильтрующего слоя. Работа насыпных и намывных сорбционных фильтров. Требования, предъявляемые к фильтрующим материалам для фильтров насыпного и намывного типа
4.	Физико-химические процессы ионного обмена. Ионообменные материалы, применяемые на водоподготовительных установках. Физические и химические характеристики материалов ионного обмена. Основные закономерности ионного обмена
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа ЗТЭТ-24м
	Билет № 5 (к экзамену по дисциплине)
1.	Технология катионирования. На-катионирование. Н-катионирование. Процесс совместного Н-ОН-ионирования воды. Голодная регенерация
2.	Химическое обессоливание воды. Технология ионитного (химического) обессоливания воды. Реакции, происходящие при обессоливании воды и при регенерации анионита
3.	Процессы последовательного Н-ОН-ионирования воды. Принципиальные схемы ионитного обессоливания воды с одной и несколькими ступенями (упрощенная, двухступенчатая, трехступенчатая) раздельного Н-ОН-ионирования
4.	Конструкции современных фильтров: прямоточных, противоточных, фильтров смешанного действия с регенерацией внутри и вне корпуса фильтра
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа ЗТЭТ-24м
	Билет № 6 (к экзамену по дисциплине)
1.	Полный цикл работы ионитного фильтра. Способы регенерации и регенерационные растворы для ионитных фильтров. Прямой и обратный противоток
2.	Эксплуатация ионитных фильтров (установок). Способы компоновки ионитных фильтров в схемы (коллекторная, блочная)
3.	Инновационные технологии ионного обмена. Условия повышения эффективности применения ионитных фильтров
4.	Технология дистилляции воды в испарителях различных типов
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа ЗТЭТ-24м
	Билет № 7 (к экзамену по дисциплине)
1.	Область применения термического обессоливания воды. Принцип работы испарителей. Испарители кипящего типа. Испарители с вынесенной зоной кипения
2.	Испарители мгновенного вскипания. Зависимость качества пара от продувки испарителей. Причины загрязнения пара: капельный унос, избирательный унос
3.	Особенности ионного обмена и процессов в ионообменных мембранах. Электродиализ. Принципиальные схемы электродиализных аппаратов. Электродиализаторы
4.	Характеристики электродиализных мембран. Обратный осмос. Конструкция и характеристики обратноосмотических мембран
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа 3ТЭТ-24м
	Билет № 8 (к экзамену по дисциплине)
1.	Процессы последовательного Н-ОН-ионирования воды. Принципиальные схемы ионитного обессоливания воды с одной и несколькими ступенями (упрощенная, двухступенчатая, трехступенчатая) раздельного Н-ОН-ионирования
2.	Технология катионирования. На-катионирование. Н-катионирование. Процесс совместного Н-ОН-ионирования воды. Голодная регенерация
3.	Эксплуатация ионитных фильтров (установок). Способы компоновки ионитных фильтров в схемы (коллекторная, блочная)
4.	Испарители мгновенного вскипания. Зависимость качества пара от продувки испарителей. Причины загрязнения пара: капельный унос, избирательный унос
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа 3ТЭТ-24м
	Билет № 9 (к экзамену по дисциплине)
1.	Процессы, протекающие в установках. Аппараты и установки процессов обратного осмоса. Требования к качеству исходной воды, обрабатываемой мембранными способами
2.	Конструкции декарбонизаторов. Химические методы удаления из воды коррозионноагрессивных газов
3.	Термическая деаэрация. Классификация деаэраторов. Конструкции деаэраторов. Эффективность термической деаэрации
4.	Магнитные методы обработки воды и обработка воды реагентами. Области применения магнитной обработки воды в теплоэнергетике
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа ЗТЭТ-24м
	Билет № 10 (к экзамену по дисциплине)
1.	Обработка воды для получения неприкипающего шлама: обработка воды фосфатами, комплексобразующими веществами, антинакипинами
2.	Обработка воды для получения неприкипающего шлама: обработка воды фосфатами, комплексобразующими веществами, антинакипинами
3.	Магнитный метод обработки воды. Электромагнитные и магнитные фильтры для обезжелезивания воды. Обработка воды ультразвуком
4.	Водно-химические режимы (ВХР) теплотехнических объектов. Водно-химический комплекс ТЭС. Основные задачи ВХР. Пути поступления примесей в циклы паротурбинной установки
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа ЗТЭТ-24м
	Билет № 11 (к экзамену по дисциплине)
1.	Поведение примесей водного теплоносителя в пароводяном тракте. Нормы качества технологических вод: добавочной (обработанной) воды, прямой и обратной воды теплосети, котловой воды и пара паровых котлов
2.	Методы поддержания ВХР. Химический контроль рабочей среды технологических контуров. Система химико-технологического мониторинга для теплоэнергетических объектов
3.	Состав, структура и физические свойства отложений. Условия образования твердой фазы на поверхностях теплоэнергетического оборудования
4.	Условия возникновения щелочноземельных, ферро- и алюмосиликатных , железоокисных, железofосфатных и медноокисных накипей
Зав. кафедрой	

«Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев
-----------------------------	----------------

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа ЗТЭТ-24м
	Билет № 12 (к экзамену по дисциплине)
1.	Образование отложений легкорастворимых соединений. Образование отложений в паровом тракте и способы их удаления
2.	Основные причины загрязнения пара. Методы предотвращения отложений на парообразующих поверхностях нагрева
3.	Способы удаления отложений с поверхностей нагрева теплоэнергетического оборудования. Технологии химической промывки теплообменного оборудования. Способы удаления примесей в проточной части турбины
4.	Причины и виды коррозионного повреждения металла парогенераторов. Основные виды коррозии металлов котлов и мероприятия по ее предотвращению. Коррозия труб пароперегревателей, паровых турбин, конденсаторов и способы ее предупреждения
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа ЗТЭТ-24м
	Билет № 13 (к экзамену по дисциплине)
1.	Основы коррозионных процессов на оборудовании районных тепловых станций (РТС) и квартальных котельных
2.	Химическая защита теплоэнергетического оборудования. Условия применения. Химические материалы
3.	ВХР систем охлаждения конденсаторов. Коррозия оборудования теплосетей. Биокоррозия трубопроводов горячего водоснабжения. Пути повышения надежности ВХР
4.	Физико-химические основы поведения примесей в водном теплоносителе. Основные физико-химические процессы, протекающие в водном теплоносителе. Изменение свойств воды

Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа ЗТЭТ-24м
	Билет № 14 (к экзамену по дисциплине)
1.	Назначение и организация непрерывной продувки и расчет ее величины. Паропромысловые и сепарационные устройства
2.	Типы и условия образования отложений в прямоточных и барабанных котлах. Коррекционная обработка котловой и питательной воды
3.	Способы фосфатной обработки котловой воды, амминирования и гидразинной обработки питательной воды
4.	Способы консервации теплоэнергетического оборудования. Стояночная коррозия. Консервация турбин и энергетических котлов горячим воздухом. Ингибиторы коррозии
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»
	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
	Группа ЗТЭТ-24м
	Билет № 15 (к экзамену по дисциплине)
1.	Методы обработки вод после консервации оборудования и кислотной очистки. Пути сокращения промышленных стоков
2.	Типы и условия образования отложений в прямоточных и барабанных котлах. Коррекционная обработка котловой и питательной воды
3.	Причины и виды коррозионного повреждения металла парогенераторов. Основные виды коррозии металлов котлов и мероприятия по ее предотвращению. Коррозия труб пароперегревателей, паровых турбин, конденсаторов и способы ее предупреждения
4.	ВХР систем охлаждения конденсаторов. Коррозия оборудования теплосетей. Биокоррозия трубопроводов горячего водоснабжения. Пути повышения надежности ВХР

Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>
	Дисциплина: « Водно-химические режимы теплоэнергетических установок » Семестр - 3
Группа	ЗТЭТ-24м
	Билет № 16 (к экзамену по дисциплине)
1.	Процессы, протекающие в установках. Аппараты и установки процессов обратного осмоса. Требования к качеству исходной воды, обрабатываемой мембранными способами
2.	Термическая деаэрация. Классификация деаэраторов. Конструкции деаэраторов. Эффективность термической деаэрации
3.	Магнитные методы обработки воды и обработка воды реагентами. Области применения магнитной обработки воды в теплоэнергетике
4.	Обработка воды для получения неприкипающего шлама: обработка воды фосфатами, комплексообразующими веществами, антинакипинами
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>
	Дисциплина: « Водно-химические режимы теплоэнергетических установок » Семестр - 3
Группа	ЗТЭТ-24м
	Билет № 17 (к экзамену по дисциплине)
1.	Магнитный метод обработки воды. Электромагнитные и магнитные фильтры для обезжелезивания воды. Обработка воды ультразвуком
2.	Поведение примесей водного теплоносителя в пароводяном тракте. Нормы качества технологических вод: добавочной (обработанной) воды, прямой и обратной воды теплосети, котловой воды и пара паровых котлов
3.	Методы поддержания ВХР. Химический контроль рабочей среды технологических контуров. Система химико-технологического мониторинга для теплоэнергетических объектов
4.	Состав, структура и физические свойства отложений. Условия образования твердой

	фазы на поверхностях теплоэнергетического оборудования
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев
	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
Группа	ЗТЭТ-24м
	Билет № 18 (к экзамену по дисциплине)
1.	Условия возникновения щелочноземельных, ферро- и алюмосиликатных , железоокисных, железофосфатных и медноокисных накипей
2.	Образование отложений легкорастворимых соединений. Образование отложений в паровом тракте и способы их удаления
3.	Способы удаления отложений с поверхностей нагрева теплоэнергетического оборудования. Технологии химической промывки теплообменного оборудования. Способы удаления примесей в проточной части турбины
4.	Химическая защита теплоэнергетического оборудования. Условия применения. Химические материалы
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>
	Дисциплина: «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» Семестр - 3
Группа	ЗТЭТ-24м
	Билет № 19 (к экзамену по дисциплине)
1.	Назначение и организация непрерывной продувки и расчет ее величины. Паропромывочные и сепарационные устройства
2.	Способы фосфатной обработки котловой воды, амминирования и гидразинной обработки питательной воды
3.	Процессы, протекающие в установках. Аппараты и установки процессов обратного осмоса. Требования к качеству исходной воды, обрабатываемой мембранными способами
4.	Магнитный метод обработки воды. Электромагнитные и магнитные фильтры для

	обезжелезивания воды. Обработка воды ультразвуком
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>
	Дисциплина: « Водно-химические режимы теплоэнергетических установок »
	Семестр - 3
	Группа ЗТЭТ-24м
	Билет № 20 (к экзамену по дисциплине)
1.	Способы консервации теплоэнергетического оборудования. Стояночная коррозия. Консервация турбин и энергетических котлов горячим воздухом. Ингибиторы коррозии
2.	Физико-химические основы поведения примесей в водном теплоносителе. Основные физико-химические процессы, протекающие в водном теплоносителе. Изменение свойств воды
3.	Основы коррозионных процессов на оборудовании районных тепловых станций (РТС) и квартальных котельных
4.	Методы обработки вод после консервации оборудования и кислотной очистки. Пути сокращения промышленных стоков
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	