

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавагович

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.12.2024 10:12:52

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22856b21db52dbc07971a86863a3825f91a4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

Кафедра «Теплотехника и гидравлика»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 27 » апреля 2024 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

Р.А-В. Турлуев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**«ИСПЫТАНИЕ, НАЛАДКА И НАДЕЖНОСТЬ
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

Направление подготовки

13.04.01 - «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль)

«Теплоэнергетика и теплотехника»

Квалификация

Магистр

Составитель (и)

Р.А-В. Турлуев

Грозный – 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств дисциплины
«Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Условия надежности работы котельного оборудования.	УК-2, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Защита РГР
2	Условия надежности работы теплоэнергетического оборудования.	УК-2, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Защита РГР
3	Надежность работы турбинного оборудования	УК-2, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Защита РГР
4	Испытание оборудования и пуско-наладочные работы	УК-2, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Защита РГР
5	Теория надежности и ее основные понятия	УК-2, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Защита РГР
6	Методика исследования на надежность оборудования в энергетике	УК-2, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Защита РГР
7	Надежность технических систем и тепловых схем ТЭС. Правовые вопросы надежности.	УК-2, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Защита РГР

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	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
2.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор	Темы рефератов

		раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	
3.	Расчетно-графическая работа	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
4.	Зачет	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к зачету

3.1 Комплект заданий для практических работ:

Таблица

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Условия надежности работы котельного оборудования.	Повреждения барабанов и коллекторов паровых котлов. Повреждения и дефекты вальцованных соединений. Нарушения нормальной работы паровых котлов.
2	Условия надежности работы теплоэнергетического оборудования.	Условия работы экономайзеров. Повреждения экономайзеров пароперегревателей, воздухоподогревателей и способы их предупреждения.
3	Надежность работы турбинного оборудования	Вибрационная надежность турбоагрегата. Вибрация турбоагрегата и ее последствия. Низкочастотная вибрация. Высокочастотная вибрация турбоагрегатов.
4	Испытание оборудования и пуско-наладочные работы	Составление программы испытаний систем регулирования турбин различных типов. Подготовка турбины к опытам по сбросу электрической нагрузки с отключением генератора от сети.
5	Теория надежности и ее основные понятия	Основные показатели долговечности (технический ресурс; назначенный ресурс; срок службы), исправность, работоспособность, предельное состояние.
6		Частичная или полная потеря функциональных свойств оборудования.
7	Методика исследования на надежность оборудования в энергетике	Анализ отказов. Отказы в работе теплоэнергетического оборудования и их классификация (ошибки при проектировании оборудования, при изготовлении, при монтаже и эксплуатации). Результаты анализа.

Критерии оценки ответов на практические работы:

- **не зачтено выставляется студенту, если** студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки. В результате «не зачтено» студент не получает баллы за практическую работу.

- **зачтено выставляется студенту, если** студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет. Признанием факта выполнения практической работы является - «зачтено», балльный эквивалент которого может составлять до трех балла по балльно-рейтинговой системе.

Перечень вопросов рассматриваемых по темам практических занятий

1	Основные причины взрывов в топках котлов осуществляющих работу на газовом и жидком топливе, пылеприготовительных установках.
2	Плановые мероприятия предупреждения аварий котлов работающих на различных видах топлива.
3	Стандарты и технические условия на материалы элементов трубных поверхностей нагрева, коллекторы и трубопроводы, арматура котла.
4	Условия работы металла труб пароперегревателей. Состав отложения в пароперегревателях. Повреждения пароперегревателей в результате повышения температуры перегретого пара.
5	Мероприятия по предупреждению повреждений экономайзеров. Мероприятия по предупреждению повреждений воздухоподогревателей.
6	Вибрационная надежность турбоагрегата. Вибрация турбоагрегата и ее последствия. Низкочастотная вибрация. Высокочастотная вибрация турбоагрегатов.
7	Отказы в работе котлов, турбин, ядерной реакторной установки, вспомогательного оборудования. Обеспечение надежности оборудования при проектировании, изготовлении, монтаже и в процессе эксплуатации.
8	Паровое опробование котла и продувка паропроводов. Пуск насосов. Проверка плотности вакуумной системы.
9	Комплексное опробование оборудования энергоблока. Классификация испытаний. Подготовка к испытаниям. Предварительные опыты. Общие рекомендации по режимным и балансовым испытаниям.
10	Особенности программ испытаний турбин различных типов: конденсационных, противодавленческих, с регулируемыи отборами.
11	Классификация отказов по группам: дефекты монтажа, дефекты ремонта, недостатки эксплуатации, дефекты изготовления и конструкции, в том числе истощение ресурса, прочие и невыясненные причины.
12	Расследование технологических нарушений. Форма акта расследования. Расчеты показателей надежности тепловых схем ТЭС.

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*

3.2 Темы рефератов:

1.	Классификация и условия работы топочных устройств и основные причины их повреждений. Методология предупреждений повреждений и неполадок топочных устройств.
2.	Основные причины взрывов в топках котлов осуществляющих работу на газовом и жидком топливе, пылеприготовительных установках
3.	Принимаемые меры по предотвращению взрывов
4.	Плановые мероприятия предупреждения аварий котлов работающих на различных видах топлива
5.	Меры по соблюдению штатных режимов работы и предупреждению повреждений основного технологического оборудования (барабанов, конвективных поверхностей нагрева и коллекторов) паровых котлов
6.	Условия работы металла барабанов и коллекторов паровых котлов
7.	Основные требования к качеству и типу сталей, применяемых для изготовления барабанов котлов
8.	Повреждения барабанов и коллекторов паровых котлов. Повреждения и дефекты вальцованных соединений
9.	Нарушения нормальной работы паровых котлов
10.	Стандарты и технические условия на материалы элементов трубных поверхностей нагрева, коллекторы и трубопроводы, арматура котла
11.	Дефекты и повреждения поверхностей нагрева и трубопроводов
12.	Загрязнение поверхностей нагрева. Качество питательной воды
13.	Температурный режим и характер повреждений труб экранных поверхностей нагрева
14.	Наблюдение и контроль за состоянием элементов поверхностей нагрева и трубопроводами в процессе эксплуатации
15.	Мероприятия, обеспечивающие надежность работы поверхностей нагрева
16.	Обеспечение надежности работы пароперегревателей. Условия работы металла труб пароперегревателей. Состав отложения в пароперегревателях
17.	Повреждения пароперегревателей в результате повышения температуры перегретого пара

18.	Мероприятия по повышению надежности работы пароперегревателей
19.	Предупреждение повреждений экономайзеров. Условия работы экономайзеров. Повреждения экономайзеров и способы их предупреждения
20.	Мероприятия по предупреждению повреждений экономайзеров
21.	Предупреждение повреждений воздухоподогревателей
22.	Условия работы в воздухоподогревателе
23.	Повреждения воздухоподогревателей. Ограничение количества воздуха, идущего на горение топлива
24.	Мероприятия по предупреждению повреждений воздухоподогревателей
25.	Аварии и износ рабочих лопаток. Ущерб от аварий паровых турбин. Причины аварий рабочих лопаток
26.	Усталость рабочих лопаток. Коррозионная усталость рабочих лопаток
27.	Капельная эрозия рабочих лопаток. Абразивный износ лопаточного аппарата. Отрыв рабочих лопаток. Излом рабочих лопаток. Разрушение хвостовиков рабочих лопаток.
28.	Разрушения и повреждения роторов и их предупреждение
29.	Классификация повреждений и разрушений роторов
30.	Хрупкие внезапные разрушения цельнокованных роторов
31.	Исчерпание ресурса длительной прочности. Термическая усталость роторов
32.	Повреждения и разрушения насадных дисков и валов
33.	Повреждения и разрушения элементов статора турбины
34.	Повреждения корпусов. Прогибы диафрагм. Аварии и неполадки подшипников
35.	Аварии и неполадки систем парораспределения, автоматического регулирования и защиты
36.	Вибрационная надежность турбоагрегата. Вибрация турбоагрегата и ее последствия. Низкочастотная вибрация
37.	Высокочастотная вибрация турбоагрегатов. Нормы допустимой вибрации турбоагрегатов
38.	Стеснение тепловых расширений турбины на фундаменте и его предупреждение
39.	Цели и задачи пуско-наладочных работ и испытаний оборудования
40.	Организация пуско-наладочных работ. Предпусковая химическая очистка оборудования
41.	Опробование и пуск тягодутьевых машин, мельниц, питателей пыли
42.	Проверка котельной установки на газовую плотность. Паровое опробование котла и продувка паропроводов
43.	Пуск насосов. Проверка плотности вакуумной системы
44.	Проверка и настройка системы регулирования турбины на неработающей турбине
45.	Комплексное опробование оборудования энергоблока
46.	Классификация испытаний. Подготовка к испытаниям. Предварительные опыты
47.	Общие рекомендации по режимным и балансовым испытаниям
48.	Эксплуатационные испытания тягодутьевых установок и газо-воздушного тракта котельного агрегата
49.	Обработка результатов измерений. Определение всех потерь и КПД котлоагрегата брутто и нетто. Отчёт по испытаниям котлоагрегата.
50.	Особенности программ испытаний турбин различных типов: конденсационных, противодавленческих, с регулируемыи отборами
51.	Характеристики, которые необходимо получить в процессе испытаний для различных типов турбин
52.	Составление программы испытаний систем регулирования турбин различных

	типов
53.	Подготовка турбины к опытам по сбросу электрической нагрузки с отключением генератора от сети
54.	Планирование опытов по определению наивыгоднейшего вакуума
55.	Программы испытания различных насосов
56.	Проведение испытаний турбоустановок различных типов. Обработка опытных Данных.
57.	Составляющие надежности (безотказность; ремонтпригодность; сохраняемость)
58.	Качество, Живучесть, Безопасность, Безотказность, Ремонтпригодность, Долговечность
59.	Основные показатели долговечности (технический ресурс; назначенный ресурс; срок службы). исправность, работоспособность, предельное состояние
60.	Частичная или полная потеря функциональных свойств оборудования. Отказ. Полный отказ, частичный отказ. Внезапный отказ. Постепенный отказ
61.	Классификация и характеристики отказов. Классификация отказов по типу (функциональные и параметрические)
62.	Классификация отказов по природе (случайные и систематические). Отказы технологические, функциональные и аварии
63.	Классификация отказов по группам: дефекты монтажа, дефекты ремонта, недостатки эксплуатации, дефекты изготовления и конструкции, в том числе истощение ресурса, прочие и невыясненные причины
64.	Основные признаки классификации отказов (характер возникновения; причина возникновения; характер устранения; последствия отказов; дальнейшее использование объекта; легкость обнаружения; время возникновения)
65.	Вероятностные и статистические методы оценки количественных показателей безотказности
66.	Комплексные показатели количественной оценки надежности оборудования в энергетике: коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент плановых простоев, коэффициент неплановых простоев
67.	Форма 3-тех о тепловой экономичности оборудования
68.	Определение причин отказов; выявление деталей и узлов оборудования, лимитирующих надежность
69.	Количественные показатели надёжности теплоэнергетического оборудования (коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, наработка на отказ)
70.	Анализ отказов. Отказы в работе теплоэнергетического оборудования и их классификация (ошибки при проектировании оборудования, при изготовлении, при монтаже и эксплуатации)
71.	Информация о дефектах, выявленных и зафиксированных в документации во время плановых ремонтов оборудования
72.	Отказы в работе котлов, турбин, ядерной реакторной установки, вспомогательного оборудования
73.	Обеспечение надежности оборудования при проектировании, изготовлении, монтаже и в процессе эксплуатации.
74.	Ведение официальной статистики отказов и причин, их вызвавших. Результаты статистического анализа информации
45.	Качественный анализ возможных дефектов узлов турбин и признаков, по которым можно судить о возникновении этих дефектов
76.	Теоретическая надежность технических систем
77.	Безотказность объектов. Надежность восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности объекта.

	Ремонтопригодность. Характеристики восстановления
78.	Комплексные показатели надежности. Коэффициент готовности. Коэффициент технического использования
78.	Недоотпуск электроэнергии и тепла. Экономический ущерб от отказов
79.	Элементы теории вероятностей для расчетов показателей надежности
80.	Информационное обеспечение управления надежностью. Технологические нарушения
81	Расследование технологических нарушений. Форма акта расследования
82	Расчеты показателей надежности тепловых схем ТЭС
83	Расчеты надежности схем. Расчеты ресурса и срока службы.
84	Обеспечение надежности средствами организации эксплуатаций электрических станций
85	Приемка в эксплуатацию. Технический контроль. Паровые и водогрейные котельные установки
86	Паротурбинные установки. Блочные установки. Трубопроводы и арматура. Секционные теплофикационные установки. Тепловые сети
87	Организация ремонтно-эксплуатационного обслуживания
88	Обеспечение надежности в проектных решениях. Котлоагрегаты. Золоулавливание. Турбинное отделение. Безопасность эксплуатации турбогенераторов
89	Проблемы и требования согласно Федерального закона «О безопасности объектов ТЭК» от 21.07.2011 №256-ФЗ
90	Основные пути предупреждения загорания, пожара и взрыва
91	О факторах, способствующих повышению риска крупных техногенных аварий. Разработка комплекса мероприятий, повышающих безопасность энергоблока

Критерии оценки

- **не зачтено** выставляется студенту, если подготовлен некачественный реферат: тема не раскрыта, в изложении доклада 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).

Темы ИТР по дисциплине

1. Нарушения нормальной работы паровых котлов.
2. Условия работы экономайзеров. Повреждения экономайзеров пароперегревателей, воздухоподогревателей и способы их предупреждения.
3. Вибрационная надежность турбоагрегата. Вибрация турбоагрегата и ее последствия. Низкочастотная вибрация. Высокочастотная вибрация турбоагрегатов.
4. Составление программы испытаний систем регулирования турбин различных типов.

5. Подготовка турбины к опытам по сбросу электрической нагрузки с отключением генератора от сети.
6. Основные показатели долговечности (технический ресурс; назначенный ресурс; срок службы), исправность, работоспособность, предельное состояние.
7. Частичная или полная потеря функциональных свойств оборудования.
8. Анализ отказов. Отказы в работе теплоэнергетического оборудования и их классификация. Результаты анализа.

Критерии оценки выполнения ИТР

№	Критерии оценивания	Оценка
1	- полный ответ на поставленный вопрос, который в целом изложен логично и последовательно, не требует дополнительных пояснений; - ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	(отлично)
2	- раскрыто основное содержание материала; - 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; - допущены нарушения последовательности изложения материала.	(удовлетворительно)
4	- фрагментарный ответ; - основное содержание учебного материала не раскрыто; - допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании формул.	(неудовлетворительно)

4. Оценочные средства

4.1 Вопросы к первому текущему контролю по освоению дисциплины «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»

1.	Классификация и условия работы топочных устройств и основные причины их повреждений. Методология предупреждений повреждений и неполадок топочных устройств.
2.	Основные причины взрывов в топках котлов осуществляющих работу на газовом и жидком топливе, пылеприготовительных установках
3.	Принимаемые меры по предотвращению взрывов
4.	Плановые мероприятия предупреждения аварий котлов работающих на различных видах топлива
5.	Меры по соблюдению штатных режимов работы и предупреждению повреждений основного технологического оборудования (барабанов, конвективных поверхностей нагрева и коллекторов) паровых котлов
6.	Условия работы металла барабанов и коллекторов паровых котлов
7.	Основные требования к качеству и типу сталей, применяемых для изготовления барабанов котлов
8.	Повреждения барабанов и коллекторов паровых котлов. Повреждения и дефекты вальцованных соединений
9.	Нарушения нормальной работы паровых котлов
10.	Стандарты и технические условия на материалы элементов трубных

	поверхностей нагрева, коллекторы и трубопроводы, арматура котла
11.	Дефекты и повреждения поверхностей нагрева и трубопроводов
12.	Загрязнение поверхностей нагрева. Качество питательной воды
13.	Температурный режим и характер повреждений труб экранных поверхностей нагрева
14.	Наблюдение и контроль за состоянием элементов поверхностей нагрева и трубопроводами в процессе эксплуатации
15.	Мероприятия, обеспечивающие надежность работы поверхностей нагрева
16.	Обеспечение надежности работы пароперегревателей. Условия работы металла труб пароперегревателей. Состав отложения в пароперегревателях
17.	Повреждения пароперегревателей в результате повышения температуры перегретого пара
18.	Мероприятия по повышению надежности работы пароперегревателей
19.	Предупреждение повреждений экономайзеров. Условия работы экономайзеров. Повреждения экономайзеров и способы их предупреждения
20.	Мероприятия по предупреждению повреждений экономайзеров
21.	Предупреждение повреждений воздухоподогревателей
22.	Условия работы в воздухоподогревателе
23.	Повреждения воздухоподогревателей. Ограничение количества воздуха, идущего на горение топлива
24.	Мероприятия по предупреждению повреждений воздухоподогревателей
25.	Аварии и износ рабочих лопаток. Ущерб от аварий паровых турбин. Причины аварий рабочих лопаток
26.	Усталость рабочих лопаток. Коррозионная усталость рабочих лопаток
27.	Капельная эрозия рабочих лопаток. Абразивный износ лопаточного аппарата. Отрыв рабочих лопаток. Излом рабочих лопаток. Разрушение хвостовиков рабочих лопаток.
28.	Разрушения и повреждения роторов и их предупреждение
29.	Классификация повреждений и разрушений роторов
30.	Хрупкие внезапные разрушения цельнокованных роторов
31.	Исчерпание ресурса длительной прочности. Термическая усталость роторов
32.	Повреждения и разрушения насадных дисков и валов
33.	Повреждения и разрушения элементов статора турбины
34.	Повреждения корпусов. Прогибы диафрагм. Аварии и неполадки подшипников
35.	Аварии и неполадки систем парораспределения, автоматического регулирования и защиты
36.	Вибрационная надежность турбоагрегата. Вибрация турбоагрегата и ее последствия. Низкочастотная вибрация
37.	Высокочастотная вибрация турбоагрегатов. Нормы допустимой вибрации турбоагрегатов
38.	Стеснение тепловых расширений турбины на фундаменте и его предупреждение
39.	Цели и задачи пуско-наладочных работ и испытаний оборудования
40.	Организация пуско-наладочных работ. Предпусковая химическая очистка оборудования
41.	Опробование и пуск тягодутьевых машин, мельниц, питателей пыли
42.	Проверка котельной установки на газовую плотность. Паровое опробование котла и продувка паропроводов
43.	Пуск насосов. Проверка плотности вакуумной системы
44.	Проверка и настройка системы регулирования турбины на неработающей турбине

45.	Комплексное опробование оборудования энергоблока
-----	--

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>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Классификация и условия работы топочных устройств и основные причины их повреждений. Методология предупреждений повреждений и неполадок топочных устройств.
2	Аварии и износ рабочих лопаток. Ущерб от аварий паровых турбин. Причины аварий рабочих лопаток
3	Стеснение тепловых расширений турбины на фундаменте и его предупреждение
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

**4.2 Вопросы ко второму текущему контролю по освоению дисциплины
«Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»**

1.	Классификация испытаний. Подготовка к испытаниям. Предварительные опыты
2.	Общие рекомендации по режимным и балансовым испытаниям
3.	Эксплуатационные испытания тягодутьевых установок и газо-воздушного тракта котельного агрегата
4.	Обработка результатов измерений. Определение всех потерь и КПД котлоагрегата брутто и нетто. Отчёт по испытаниям котлоагрегата.
5.	Особенности программ испытаний турбин различных типов: конденсационных, противодавленческих, с регулируемыи отборами
6.	Характеристики, которые необходимо получить в процессе испытаний для различных типов турбин
7.	Составление программы испытаний систем регулирования турбин различных типов
8.	Подготовка турбины к опытам по сбросу электрической нагрузки с отключением генератора от сети
9.	Планирование опытов по определению наивыгоднейшего вакуума
10.	Программы испытания различных насосов
11.	Проведение испытаний турбоустановок различных типов. Обработка опытных данных
12.	Составляющие надежности (безотказность; ремонтпригодность; сохраняемость)
13.	Качество, Живучесть, Безопасность, Безотказность, Ремонтпригодность, Долговечность
14.	Основные показатели долговечности (технический ресурс; назначенный ресурс; срок службы). исправность, работоспособность, предельное состояние

15.	Частичная или полная потеря функциональных свойств оборудования. Отказ. Полный отказ, частичный отказ. Внезапный отказ. Постепенный отказ
16.	Классификация и характеристики отказов. Классификация отказов по типу (функциональные и параметрические)
17.	Классификация отказов по природе (случайные и систематические). Отказы технологические, функциональные и аварии
18.	Классификация отказов по группам: дефекты монтажа, дефекты ремонта, недостатки эксплуатации, дефекты изготовления и конструкции, в том числе истощение ресурса, прочие и невыясненные причины
19.	Основные признаки классификации отказов (характер возникновения; причина возникновения; характер устранения; последствия отказов; дальнейшее использование объекта; легкость обнаружения; время возникновения)
20.	Вероятностные и статистические методы оценки количественных показателей безотказности
21.	Комплексные показатели количественной оценки надежности оборудования в энергетике: коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент плановых простоев, коэффициент неплановых простоев
22.	Форма 3-тех о тепловой экономичности оборудования
23.	Определение причин отказов; выявление деталей и узлов оборудования, лимитирующих надежность
24.	Количественные показатели надёжности теплоэнергетического оборудования (коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, наработка на отказ)
25.	Анализ отказов. Отказы в работе теплоэнергетического оборудования и их классификация (ошибки при проектировании оборудования, при изготовлении, при монтаже и эксплуатации)
26.	Информация о дефектах, выявленных и зафиксированных в документации во время плановых ремонтов оборудования
27.	Отказы в работе котлов, турбин, ядерной реакторной установки, вспомогательного оборудования
28.	Обеспечение надежности оборудования при проектировании, изготовлении, монтаже и в процессе эксплуатации.
29.	Ведение официальной статистики отказов и причин, их вызвавших. Результаты статистического анализа информации
30.	Качественный анализ возможных дефектов узлов турбин и признаков, по которым можно судить о возникновении этих дефектов
31.	Теоретическая надежность технических систем
32.	Безотказность объектов. Надежность восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности объекта. Ремонтопригодность. Характеристики восстановления
33.	Комплексные показатели надежности. Коэффициент готовности. Коэффициент технического использования
34.	Недоотпуск электроэнергии и тепла. Экономический ущерб от отказов
35.	Элементы теории вероятностей для расчетов показателей надежности
36.	Информационное обеспечение управления надежностью. Технологические нарушения
37.	Расследование технологических нарушений. Форма акта расследования
38.	Расчеты показателей надежности тепловых схем ТЭС
39.	Расчеты надежности схем. Расчеты ресурса и срока службы.
40.	Обеспечение надежности средствами организации эксплуатаций электрических станций

41.	Приемка в эксплуатацию. Технический контроль. Паровые и водогрейные котельные установки
42.	Паротурбинные установки. Блочные установки. Трубопроводы и арматура. Секционные теплофикационные установки. Тепловые сети
43.	Организация ремонтно-эксплуатационного обслуживания
44.	Обеспечение надежности в проектных решениях. Котлоагрегаты. Золоулавливание. Турбинное отделение. Безопасность эксплуатации турбогенераторов
45.	Проблемы и требования согласно Федерального закона «О безопасности объектов ТЭК» от 21.07.2011 №256-ФЗ
46.	Основные пути предупреждения загорания, пожара и взрыва
47.	О факторах, способствующих повышению риска крупных техногенных аварий. Разработка комплекса мероприятий, повышающих безопасность энергоблока

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>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Классификация испытаний. Подготовка к испытаниям. Предварительные опыты
2	Анализ отказов. Отказы в работе теплоэнергетического оборудования и их классификация (ошибки при проектировании оборудования, при изготовлении, при монтаже и эксплуатации)
3	Недоотпуск электроэнергии и тепла. Экономический ущерб от отказов
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

4.3 Вопросы к зачету по дисциплине «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»

		Код и наименование профессиональной компетенции
1	Классификация и условия работы топочных устройств и основные причины их повреждений. Методология предупреждений повреждений и неполадок топочных устройств.	УК-2
2	Основные причины взрывов в топках котлов осуществляющих работу на газовом и жидком топливе, пылеприготовительных установках	
3	Принимаемые меры по предотвращению взрывов	
4	Плановые мероприятия предупреждения аварий котлов работающих на различных видах топлива	УК-2, ПК-2

5	Меры по соблюдению штатных режимов работы и предупреждению повреждений основного технологического оборудования (барабанов, конвективных поверхностей нагрева и коллекторов) паровых котлов	УК-2, ПК-2
6	Условия работы металла барабанов и коллекторов паровых котлов	
7	Основные требования к качеству и типу сталей, применяемых для изготовления барабанов котлов	
8	Повреждения барабанов и коллекторов паровых котлов. Повреждения и дефекты вальцованных соединений	УК-2, ПК-2
9	Нарушения нормальной работы паровых котлов	
10	Стандарты и технические условия на материалы элементов трубных поверхностей нагрева, коллекторы и трубопроводы, арматура котла	
11	Дефекты и повреждения поверхностей нагрева и трубопроводов	
12	Загрязнение поверхностей нагрева. Качество питательной воды	
13	Температурный режим и характер повреждений труб экранных поверхностей нагрева	
14	Наблюдение и контроль за состоянием элементов поверхностей нагрева и трубопроводами в процессе эксплуатации	УК-2, ПК-2
15	Мероприятия, обеспечивающие надежность работы поверхностей нагрева	
16	Обеспечение надежности работы пароперегревателей. Условия работы металла труб пароперегревателей. Состав отложения в пароперегревателях	
17	Повреждения пароперегревателей в результате повышения температуры перегретого пара	
18	Мероприятия по повышению надежности работы пароперегревателей	ПК-2
19	Предупреждение повреждений экономайзеров. Условия работы экономайзеров. Повреждения экономайзеров и способы их предупреждения	
20	Мероприятия по предупреждению повреждений экономайзеров	
21	Предупреждение повреждений воздухоподогревателей	
22	Условия работы в воздухоподогревателе	
23	Повреждения воздухоподогревателей. Ограничение количества воздуха, идущего на горение топлива	
24	Мероприятия по предупреждению повреждений воздухоподогревателей	УК-2, ПК-2
25	Аварии и износ рабочих лопаток. Ущерб от аварий паровых турбин. Причины аварий рабочих лопаток	
26	Усталость рабочих лопаток. Коррозионная усталость рабочих лопаток	
27	Капельная эрозия рабочих лопаток. Абразивный износ лопаточного аппарата. Отрыв рабочих лопаток. Излом рабочих лопаток. Разрушение хвостовиков рабочих лопаток.	ПК-2
28	Разрушения и повреждения роторов и их предупреждение	
29	Классификация повреждений и разрушений роторов	
30	Хрупкие внезапные разрушения цельнокованых роторов	
31	Исчерпание ресурса длительной прочности. Термическая усталость роторов	ПК-2
32	Повреждения и разрушения насадных дисков и валов	
33	Повреждения и разрушения элементов статора турбины	

34	Повреждения корпусов. Прогибы диафрагм. Аварии и неполадки подшипников	
35	Аварии и неполадки систем парораспределения, автоматического регулирования и защиты	ПК-2
36	Вибрационная надежность турбоагрегата. Вибрация турбоагрегата и ее последствия. Низкочастотная вибрация	
37	Высокочастотная вибрация турбоагрегатов. Нормы допустимой вибрации турбоагрегатов	УК-2, ПК-2
38	Стеснение тепловых расширений турбины на фундаменте и его предупреждение	
39	Цели и задачи пуско-наладочных работ и испытаний оборудования	
40	Организация пуско-наладочных работ. Предпусковая химическая очистка оборудования	
41	Опробование и пуск тягодутьевых машин, мельниц, питателей пыли	
42	Проверка котельной установки на газовую плотность. Паровое опробование котла и продувка паропроводов	УК-2, ПК-2
43	Пуск насосов. Проверка плотности вакуумной системы	
44	Проверка и настройка системы регулирования турбины на неработающей турбине	УК-2, ПК-2
45	Комплексное опробование оборудования энергоблока	
46	Классификация испытаний. Подготовка к испытаниям. Предварительные опыты	
47	Общие рекомендации по режимным и балансовым испытаниям	
48	Эксплуатационные испытания тягодутьевых установок и газо-воздушного тракта котельного агрегата	
49	Обработка результатов измерений. Определение всех потерь и КПД котлоагрегата брутто и нетто. Отчёт по испытаниям котлоагрегата.	ПК-2
50	Особенности программ испытаний турбин различных типов: конденсационных, противодавленческих, с регулируемыми отборами	
51	Характеристики, которые необходимо получить в процессе испытаний для различных типов турбин	УК-2, ПК-2
52	Составление программы испытаний систем регулирования турбин различных типов	
53	Подготовка турбины к опытам по сбросу электрической нагрузки с отключением генератора от сети	
54	Планирование опытов по определению наивыгоднейшего вакуума	УК-2, ПК-2
55	Программы испытания различных насосов	
56	Проведение испытаний турбоустановок различных типов. Обработка опытных данных	
57	Составляющие надежности (безотказность; ремонтпригодность; сохраняемость)	
58	Качество, Живучесть, Безопасность, Безотказность, Ремонтпригодность, Долговечность	
59	Основные показатели долговечности (технический ресурс; назначенный ресурс; срок службы). исправность, работоспособность, предельное состояние	ПК-2
60	Частичная или полная потеря функциональных свойств оборудования. Отказ. Полный отказ, частичный отказ. Внезапный отказ. Постепенный отказ	

61	Классификация и характеристики отказов. Классификация отказов по типу (функциональные и параметрические)	
62	Классификация отказов по природе (случайные и систематические). Отказы технологические, функциональные и аварии	ПК-2
63	Классификация отказов по группам: дефекты монтажа, дефекты ремонта, недостатки эксплуатации, дефекты изготовления и конструкции, в том числе исчерпание ресурса, прочие и невыясненные причины	
64	Основные признаки классификации отказов (характер возникновения; причина возникновения; характер устранения; последствия отказов; дальнейшее использование объекта; легкость обнаружения; время возникновения)	УК-2, ПК-2
65	Вероятностные и статистические методы оценки количественных показателей безотказности	
66	Комплексные показатели количественной оценки надежности оборудования в энергетике: коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент плановых простоев, коэффициент неплановых простоев	
67	Форма 3-тех о тепловой экономичности оборудования	
68	Определение причин отказов; выявление деталей и узлов оборудования, лимитирующих надежность	ПК-2
69	Количественные показатели надёжности теплоэнергетического оборудования (коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, наработка на отказ)	
70	Анализ отказов. Отказы в работе теплоэнергетического оборудования и их классификация (ошибки при проектировании оборудования, при изготовлении, при монтаже и эксплуатации)	
71	Информация о дефектах, выявленных и зафиксированных в документации во время плановых ремонтов оборудования	УК-2, ПК-2
72	Отказы в работе котлов, турбин, ядерной реакторной установки, вспомогательного оборудования	
73	Обеспечение надежности оборудования при проектировании, изготовлении, монтаже и в процессе эксплуатации.	УК-2, ПК-2
74	Ведение официальной статистики отказов и причин, их вызвавших. Результаты статистического анализа информации	
75	Качественный анализ возможных дефектов узлов турбин и признаков, по которым можно судить о возникновении этих дефектов	
76	Теоретическая надежность технических систем	ПК-2
77	Безотказность объектов. Надежность восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности объекта. Ремонтопригодность. Характеристики восстановления	
78	Комплексные показатели надежности. Коэффициент готовности. Коэффициент технического использования	
79	Недоотпуск электроэнергии и тепла. Экономический ущерб от отказов	
80	Элементы теории вероятностей для расчетов показателей надежности	
81	Информационное обеспечение управления надежностью. Технологические нарушения	ПК-2

82	Расследование технологических нарушений. Форма акта расследования	
83	Расчеты показателей надежности тепловых схем ТЭС	
84	Расчеты надежности схем. Расчеты ресурса и срока службы.	
85	Обеспечение надежности средствами организации эксплуатаций электрических станций	
86	Приемка в эксплуатацию. Технический контроль. Паровые и водогрейные котельные установки	ПК-2
87	Паротурбинные установки. Блочные установки. Трубопроводы и арматура. Секционные теплофикационные установки. Тепловые сети	
88	Организация ремонтно-эксплуатационного обслуживания	
89	Обеспечение надежности в проектных решениях. Котлоагрегаты. Золоулавливание. Турбинное отделение. Безопасность эксплуатации турбогенераторов	УК-2, ПК-2
90	Проблемы и требования согласно Федерального закона «О безопасности объектов ТЭК» от 21.07.2011 №256-ФЗ	
91	Основные пути предупреждения загорания, пожара и взрыва	
92	О факторах, способствующих повышению риска крупных техногенных аварий. Разработка комплекса мероприятий, повышающих безопасность энергоблока	УК-2, ПК-2

Образец билета к зачету 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>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Пуск насосов. Проверка плотности вакуумной системы
2	Классификация испытаний. Подготовка к испытаниям. Предварительные опыты
3	Анализ отказов. Отказы в работе теплоэнергетического оборудования и их классификация (ошибки при проектировании оборудования, при изготовлении, при монтаже и эксплуатации)
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

Критерии оценки знаний студентов на зачете

Оценка «зачтено» выставляется магистранту, который

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и расчетно-графической работы, систематическая активная работа на лабораторных занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется магистранту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

5. Контрольно - измерительный материал
по учебной дисциплине

**«ИСПЫТАНИЕ, НАЛАДКА И НАДЕЖНОСТЬ
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

Задание на ИТР:

Задача № I. Плоская стенка площадью F толщиной δ_1 омывается с одной стороны горячим газом с температурой $t_{ж_1}$. Стенка со стороны воды с температурой $t_{ж_2}$ покрыта слоем накипи толщиной δ_2 , теплопроводность стали λ_1 , накипи λ_2 . Коэффициент теплоотдачи со стороны газов α_1 со стороны воды α_2 .

Определить:

1. Коэффициент теплопередачи от газа к воде.
2. Плотность теплового потока.
3. Количество переданной через стенку теплоты за сутки.
4. Температуру на поверхности накипи, стальной стенки и в плоскости соприкосновения металла и накипи.
5. Построить в логарифмических координатах график зависимости коэффициента теплопередачи от температуры в плоскости соприкосновения металла и накипи.

Исходные данные в таблице 1.

Таблица 1

Вариант	δ_1 мм	$t_{ж_1}$ °C	$t_{ж_2}$ °C	δ_2 мм	λ_1 $\frac{Вт}{м \cdot K}$	λ_2 $\frac{Вт}{м \cdot K}$	α_1 $\frac{Вт}{м^2 \cdot K}$	α_2 $\frac{Вт}{м^2 \cdot K}$	f , $м^2$	Примечание
1	10	800	120	1	50	0,8	30	2500	2	
2	15	900	140	2	55	0,8	40	3000	3	
3	20	1000	160	3	50	0,8	60	3500	4	
4	30	110	180	3	55	0,8	55	4000	5	
5	15	1200	200	2	50	0,8	40	4200	6	
6	20	1300	220	3	53	0,8	32	4300	7	
7	30	1400	240	2	50	0,8	50	4600	8	
8	10	1500	250	1	52	0,8	40	5000	9	
9	20	1600	230	2	57	0,8	30	4500	10	
10	30	1500	220	3	50	0,8	50	4200	8	
11	15	1400	210	2	60	0,8	60	4300	8	
12	20	1300	200	3	50	0,8	55	4100	7	
13	30	1200	190	3	50	0,8	45	3700	6	
14	10	1100	180	1	54	0,8	35	3600	5	
15	25	900	170	2	50	0,8	40	3500	4	
16	20	120	160	2	52	0,8	52	2500	3	
17	30	140	150	3	50	0,8	65	3000	2	
18	20	160	140	2	50	0,8	60	3500	3	
19	15	180	130	1	56	0,8	40	4000	4	
20	10	200	120	1	50	0,8	50	5000	5	
21	20	220	150	3	58	0,8	60	4200	6	
22	30	240	120	1	50	0,8	50	4600	4	

5.1 Билеты к первому текущему контролю освоения дисциплины «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»

	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>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Классификация и условия работы топочных устройств и основные причины их повреждений. Методология предупреждений повреждений и неполадок топочных устройств.
2	Аварии и износ рабочих лопаток. Ущерб от аварий паровых турбин. Причины аварий рабочих лопаток
3	Стеснение тепловых расширений турбины на фундаменте и его предупреждение
	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» Билет № 2
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Основные причины взрывов в топках котлов осуществляющих работу на газовом и жидком топливе, пылеприготовительных установках
2	Усталость рабочих лопаток. Коррозионная усталость рабочих лопаток
3	Высокочастотная вибрация турбоагрегатов. Нормы допустимой вибрации турбоагрегатов
	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» Билет № 3
	<u>I текущий контроль знаний</u>

	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Принимаемые меры по предотвращению взрывов
2	Капельная эрозия рабочих лопаток. Абразивный износ лопаточного аппарата. Отрыв рабочих лопаток. Излом рабочих лопаток. Разрушение хвостовиков рабочих лопаток.
3	Вибрационная надежность турбоагрегата. Вибрация турбоагрегата и ее последствия. Низкочастотная вибрация
	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» Билет № 4
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Плановые мероприятия предупреждения аварий котлов работающих на различных видах топлива
2	Разрушения и повреждения роторов и их предупреждение
3	Аварии и неполадки систем парораспределения, автоматического регулирования и защиты
	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» Билет № 5
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Меры по соблюдению штатных режимов работы и предупреждению повреждений основного технологического оборудования (барабанов, конвективных поверхностей нагрева и коллекторов) паровых котлов
2	Классификация повреждений и разрушений роторов
3	Повреждения корпусов. Прогибы диафрагм. Аварии и неполадки подшипников
	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» Билет № 6
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Условия работы металла барабанов и коллекторов паровых котлов
2	Хрупкие внезапные разрушения цельнокованных роторов
3	Повреждения и разрушения элементов статора турбины
	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» Билет № 7
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Основные требования к качеству и типу сталей, применяемых для изготовления барабанов котлов
2	Исчерпание ресурса длительной прочности. Термическая усталость роторов
3	Повреждения и разрушения насадных дисков и валов
	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» Билет № 8
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Повреждения барабанов и коллекторов паровых котлов. Повреждения и дефекты вальцованных соединений

2	Повреждения и разрушения насадных дисков и валов
3	Исчерпание ресурса длительной прочности. Термическая усталость роторов
	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> Билет № 9
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Нарушения нормальной работы паровых котлов
2	Повреждения и разрушения элементов статора турбины
3	Комплексное опробование оборудования энергоблока
	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> Билет № 10
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Стандарты и технические условия на материалы элементов трубных поверхностей нагрева, коллекторы и трубопроводы, арматура котла
2	Повреждения корпусов. Прогибы диафрагм. Аварии и неполадки подшипников
3	Пуск насосов. Проверка плотности вакуумной системы
	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> Билет № 11
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»

1	Дефекты и повреждения поверхностей нагрева и трубопроводов
2	Аварии и неполадки систем парораспределения, автоматического регулирования и защиты
3	Проверка котельной установки на газовую плотность. Паровое опробование котла и продувка паропроводов
	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» Билет № 12
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Загрязнение поверхностей нагрева. Качество питательной воды
2	Вибрационная надежность турбоагрегата. Вибрация турбоагрегата и ее последствия. Низкочастотная вибрация
3	Опробование и пуск тягодутьевых машин, мельниц, питателей пыли
	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» Билет № 13
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Температурный режим и характер повреждений труб экранных поверхностей нагрева
2	Высоочастотная вибрация турбоагрегатов. Нормы допустимой вибрации турбоагрегатов
3	Организация пуско-наладочных работ. Предпусковая химическая очистка 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
--	---

	Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 14
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Наблюдение и контроль за состоянием элементов поверхностей нагрева и трубопроводами в процессе эксплуатации
2	Стеснение тепловых расширений турбины на фундаменте и его предупреждение
3	Цели и задачи пуско-наладочных работ и испытаний 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 Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 15
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Мероприятия, обеспечивающие надежность работы поверхностей нагрева
2	Цели и задачи пуско-наладочных работ и испытаний оборудования
3	Стеснение тепловых расширений турбины на фундаменте и его предупреждение
	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» Билет № 16
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Обеспечение надежности работы пароперегревателей. Условия работы металла труб пароперегревателей. Состав отложения в пароперегревателях
2	Организация пуско-наладочных работ. Предпусковая химическая очистка оборудования
3	Высокочастотная вибрация турбоагрегатов. Нормы допустимой вибрации турбоагрегатов

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> Билет № 17
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Повреждения пароперегревателей в результате повышения температуры перегретого пара
2	Опробование и пуск тягодутьевых машин, мельниц, питателей пыли
3	Вибрационная надежность турбоагрегата. Вибрация турбоагрегата и ее последствия. Низкочастотная вибрация
	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> Билет № 18
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Мероприятия по повышению надежности работы пароперегревателей
2	Проверка котельной установки на газовую плотность. Паровое опробование котла и продувка паропроводов
3	Аварии и неполадки систем парораспределения, автоматического регулирования и защиты
	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> Билет № 19
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического

	оборудования»
1	Предупреждение повреждений экономайзеров. Условия работы экономайзеров. Повреждения экономайзеров и способы их предупреждения
2	Пуск насосов. Проверка плотности вакуумной системы
3	Повреждения корпусов. Прогибы диафрагм. Аварии и неполадки подшипников
	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» Билет № 20
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Мероприятия по предупреждению повреждений экономайзеров
2	Проверка и настройка системы регулирования турбины на неработающей турбине
3	Повреждения и разрушения элементов статора турбины
	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» Билет № 21
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Предупреждение повреждений воздухоподогревателей
2	Комплексное опробование оборудования энергоблока
3	Повреждения и разрушения насадных дисков и валов
	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» Билет № 22
--	---

	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: « Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования »
1	Условия работы в воздухоподогревателе
2	Аварии и износ рабочих лопаток. Ущерб от аварий паровых турбин. Причины аварий рабочих лопаток
3	Исчерпание ресурса длительной прочности. Термическая усталость роторов
	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»
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: « Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования »
1	Повреждения воздухоподогревателей. Ограничение количества воздуха, идущего на горение топлива
2	Усталость рабочих лопаток. Коррозионная усталость рабочих лопаток
3	Хрупкие внезапные разрушения цельнокованных роторов
	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» Билет № 24
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: « Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования »
1	Мероприятия по предупреждению повреждений воздухоподогревателей
2	Капельная эрозия рабочих лопаток. Абразивный износ лопаточного аппарата. Отрыв рабочих лопаток. Излом рабочих лопаток. Разрушение хвостовиков рабочих лопаток.
3	Классификация повреждений и разрушений роторов
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

5.2 Билеты ко второму текущему контролю освоения дисциплины «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»

	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>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Классификация испытаний. Подготовка к испытаниям. Предварительные опыты
2	Анализ отказов. Отказы в работе теплоэнергетического оборудования и их классификация (ошибки при проектировании оборудования, при изготовлении, при монтаже и эксплуатации)
3	Недоотпуск электроэнергии и тепла. Экономический ущерб от отказов
	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» Билет № 2
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Общие рекомендации по режимным и балансовым испытаниям
2	Информация о дефектах, выявленных и зафиксированных в документации во время плановых ремонтов оборудования
3	Безотказность объектов. Надежность восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности объекта. Ремонтопригодность. Характеристики восстановления
	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» Билет № 3
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического

	оборудования»
1	Эксплуатационные испытания тягодутьевых установок и газо-воздушного тракта котельного агрегата
2	Отказы в работе котлов, турбин, ядерной реакторной установки, вспомогательного оборудования
3	Качественный анализ возможных дефектов узлов турбин и признаков, по которым можно судить о возникновении этих дефектов
	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» Билет № 4
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Обработка результатов измерений. Определение всех потерь и КПД котлоагрегата брутто и нетто. Отчёт по испытаниям котлоагрегата.
2	Обеспечение надежности оборудования при проектировании, изготовлении, монтаже и в процессе эксплуатации.
3	Комплексные показатели надежности. Коэффициент готовности. Коэффициент технического использования
	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» Билет № 5
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Особенности программ испытаний турбин различных типов: конденсационных, противодавленческих, с регулируемыми отборами
2	Ведение официальной статистики отказов и причин, их вызвавших. Результаты статистического анализа информации
3	Безотказность объектов. Надежность восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности объекта. Ремонтпригодность. Характеристики восстановления
	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» Билет № 6	
	<u>II текущий контроль знаний</u>	
	Дисциплина: « Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования »	
1	Характеристики, которые необходимо получить в процессе испытаний для различных типов турбин	
2	Качественный анализ возможных дефектов узлов турбин и признаков, по которым можно судить о возникновении этих дефектов	
3	Основные пути предупреждения загорания, пожара и взрыва	
	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» Билет № 7	
	<u>II текущий контроль знаний</u>	
	Дисциплина: « Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования »	
1	Составление программы испытаний систем регулирования турбин различных типов	
2	Теоретическая надежность технических систем	
3	Проблемы и требования согласно Федерального закона «О безопасности объектов ТЭК» от 21.07.2011 №256-ФЗ	
	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» Билет № 8	
	<u>II текущий контроль знаний</u>	
	Дисциплина: « Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования »	

1	Подготовка турбины к опытам по сбросу электрической нагрузки с отключением генератора от сети
2	Безотказность объектов. Надежность восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности объекта. Ремонтопригодность. Характеристики восстановления
3	Организация ремонтно-эксплуатационного обслуживания
	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» Билет № 9
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: « Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования »
1	Планирование опытов по определению наивыгоднейшего вакуума
2	Комплексные показатели надежности. Коэффициент готовности. Коэффициент технического использования
3	Паротурбинные установки. Блочные установки. Трубопроводы и арматура. Секционные теплофикационные установки. Тепловые сети
	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» Билет № 10
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: « Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования »
1	Проведение испытаний турбоустановок различных типов. Обработка опытных данных
2	Недоотпуск электроэнергии и тепла. Экономический ущерб от отказов
3	Обеспечение надежности средствами организации эксплуатаций электрических станций
	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»
--	--

	Билет № 11
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Составляющие надежности (безотказность; ремонтпригодность; сохраняемость)
2	Элементы теории вероятностей для расчетов показателей надежности
3	Расчеты надежности схем. Расчеты ресурса и срока службы.
	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» Билет № 12
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Составляющие надежности (безотказность; ремонтпригодность; сохраняемость)
2	Информационное обеспечение управления надежностью. Технологические нарушения
3	Расчеты показателей надежности тепловых схем ТЭС
	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» Билет № 13
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Качество, Живучесть, Безопасность, Безотказность, Ремонтпригодность, Долговечность
2	Расследование технологических нарушений. Форма акта расследования
3	Расчеты надежности схем. Расчеты ресурса и срока службы.
	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» Билет № 14
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Основные показатели долговечности (технический ресурс; назначенный ресурс; срок службы) исправность, работоспособность, предельное состояние
2	Расчеты показателей надежности тепловых схем ТЭС
3	Информационное обеспечение управления надежностью. Технологические нарушения
	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» Билет № 15
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Частичная или полная потеря функциональных свойств оборудования. Отказ. Полный отказ, частичный отказ. Внезапный отказ. Постепенный отказ
2	Расчеты надежности схем. Расчеты ресурса и срока службы.
3	Элементы теории вероятностей для расчетов показателей надежности
	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» Билет № 16
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Классификация и характеристики отказов. Классификация отказов по типу (функциональные и параметрические)
2	Обеспечение надежности средствами организации эксплуатаций электрических

	станций
3	Недоотпуск электроэнергии и тепла. Экономический ущерб от отказов
	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> Билет № 17
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Классификация отказов по природе (случайные и систематические). Отказы технологические, функциональные и аварии
2	Приемка в эксплуатацию. Технический контроль. Паровые и водогрейные котельные установки
3	Комплексные показатели надежности. Коэффициент готовности. Коэффициент технического использования
	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> Билет № 18
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Классификация отказов по группам: дефекты монтажа, дефекты ремонта, недостатки эксплуатации, дефекты изготовления и конструкции, в том числе исчерпание ресурса, прочие и невыясненные причины
2	Паротурбинные установки. Блочные установки. Трубопроводы и арматура. Секционные теплофикационные установки. Тепловые сети
3	Безотказность объектов. Надежность восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности объекта. Ремонтопригодность. Характеристики восстановления
	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>
--	---

	Билет № 19
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Основные признаки классификации отказов (характер возникновения; причина возникновения; характер устранения; последствия отказов; дальнейшее использование объекта; легкость обнаружения; время возникновения)
2	Организация ремонтно-эксплуатационного обслуживания
3	Теоретическая надежность технических систем
	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» Билет № 20
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Вероятностные и статистические методы оценки количественных показателей безотказности
2	Проблемы и требования согласно Федерального закона «О безопасности объектов ТЭК» от 21.07.2011 №256-ФЗ
3	Качественный анализ возможных дефектов узлов турбин и признаков, по которым можно судить о возникновении этих дефектов
	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» Билет № 21
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Комплексные показатели количественной оценки надежности оборудования в энергетике: коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент плановых простоев, коэффициент неплановых простоев
2	Недоотпуск электроэнергии и тепла. Экономический ущерб от отказов

3	Ведение официальной статистики отказов и причин, их вызвавших. Результаты статистического анализа информации
	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» Билет № 22
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Форма 3-тех о тепловой экономичности оборудования
2	Основные пути предупреждения загорания, пожара и взрыва
3	Обеспечение надежности оборудования при проектировании, изготовлении, монтаже и в процессе эксплуатации.
	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» Билет № 23
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Определение причин отказов; выявление деталей и узлов оборудования, лимитирующих надежность
2	О факторах, способствующих повышению риска крупных техногенных аварий. Разработка комплекса мероприятий, повышающих безопасность энергоблока
3	Отказы в работе котлов, турбин, ядерной реакторной установки, вспомогательного 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 Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 24
--	---

	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Количественные показатели надёжности теплоэнергетического оборудования (коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, наработка на отказ)
2	Анализ отказов. Отказы в работе теплоэнергетического оборудования и их классификация (ошибки при проектировании оборудования, при изготовлении, при монтаже и эксплуатации)
3	Информация о дефектах, выявленных и зафиксированных в документации во время плановых ремонтов оборудования
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

5.3 Билеты к зачету по дисциплине «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»

	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>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Пуск насосов. Проверка плотности вакуумной системы
2	Классификация испытаний. Подготовка к испытаниям. Предварительные опыты
3	Анализ отказов. Отказы в работе теплоэнергетического оборудования и их классификация (ошибки при проектировании оборудования, при изготовлении, при монтаже и эксплуатации)
	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» Билет № 2
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»

1	Проверка котельной установки на газовую плотность. Паровое опробование котла и продувка паропроводов
2	Составление программы испытаний систем регулирования турбин различных типов
3	Информация о дефектах, выявленных и зафиксированных в документации во время плановых ремонтов 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 Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 3
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Организация пуско-наладочных работ. Предпусковая химическая очистка оборудования
2	Общие рекомендации по режимным и балансовым испытаниям
3	Отказы в работе котлов, турбин, ядерной реакторной установки, вспомогательного 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 Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 4
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Вибрационная надежность турбоагрегата. Вибрация турбоагрегата и ее последствия. Низкочастотная вибрация
2	Эксплуатационные испытания тягодутьевых установок и газо-воздушного тракта котельного агрегата
3	Обеспечение надежности оборудования при проектировании, изготовлении, монтаже и в процессе эксплуатации.
	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» Билет № 5
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Аварии и неполадки систем парораспределения, автоматического регулирования и защиты
2	Обработка результатов измерений. Определение всех потерь и КПД котлоагрегата брутто и нетто. Отчёт по испытаниям котлоагрегата.
3	Ведение официальной статистики отказов и причин, их вызвавших. Результаты статистического анализа информации
	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» Билет № 6
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Повреждения корпусов. Прогибы диафрагм. Аварии и неполадки подшипников
2	Особенности программ испытаний турбин различных типов: конденсационных, противодавленческих, с регулируемыми отборами
3	Качественный анализ возможных дефектов узлов турбин и признаков, по которым можно судить о возникновении этих дефектов
	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» Билет № 7
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Повреждения и разрушения насадных дисков и валов

2	Характеристики, которые необходимо получить в процессе испытаний для различных типов турбин
3	Теоретическая надежность технических систем
	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> Билет № 8
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Исчерпание ресурса длительной прочности. Термическая усталость роторов
2	Подготовка турбины к опытам по сбросу электрической нагрузки с отключением генератора от сети
3	Безотказность объектов. Надежность восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности объекта. Ремонтопригодность. Характеристики восстановления
	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> Билет № 9
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Классификация повреждений и разрушений роторов
2	Планирование опытов по определению наивыгоднейшего вакуума
3	Комплексные показатели надежности. Коэффициент готовности. Коэффициент технического использования
	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> Билет № 10
	<u>Зачет</u>

	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Усталость рабочих лопаток. Коррозионная усталость рабочих лопаток
2	Программы испытания различных насосов
3	Недоотпуск электроэнергии и тепла. Экономический ущерб от отказов
	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» Билет № 11
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Капельная эрозия рабочих лопаток. Абразивный износ лопаточного аппарата. Отрыв рабочих лопаток. Излом рабочих лопаток. Разрушение хвостовиков рабочих лопаток.
2	Проведение испытаний турбоустановок различных типов. Обработка опытных данных
3	Элементы теории вероятностей для расчетов показателей надежности
	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» Билет № 12
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Информационное обеспечение управления надежностью. Технологические нарушения
2	Составляющие надежности (безотказность; ремонтпригодность; сохраняемость)
3	Аварии и износ рабочих лопаток. Ущерб от аварий паровых турбин. Причины аварий рабочих лопаток
	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»
--	--

	Билет № 13
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Мероприятия по предупреждению повреждений экономайзеров
2	Качество, Живучесть, Безопасность, Безотказность, Ремонтопригодность, Долговечность
3	Расследование технологических нарушений. Форма акта расследования
	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» Билет № 14
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Повреждения пароперегревателей в результате повышения температуры перегретого пара
2	Основные показатели долговечности (технический ресурс; назначенный ресурс; срок службы). исправность, работоспособность, предельное состояние
3	Расчеты показателей надежности тепловых схем ТЭС
	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» Билет № 15
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Наблюдение и контроль за состоянием элементов поверхностей нагрева и трубопроводами в процессе эксплуатации
2	Частичная или полная потеря функциональных свойств оборудования. Отказ. Полный отказ, частичный отказ. Внезапный отказ. Постепенный отказ
3	Расчеты надежности схем. Расчеты ресурса и срока службы.
	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» Билет № 16
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Загрязнение поверхностей нагрева. Качество питательной воды
2	Классификация и характеристики отказов. Классификация отказов по типу (функциональные и параметрические)
3	Обеспечение надежности средствами организации эксплуатации электрических станций
	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» Билет № 17
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Дефекты и повреждения поверхностей нагрева и трубопроводов
2	Классификация отказов по природе (случайные и систематические). Отказы технологические, функциональные и аварии
3	Приемка в эксплуатацию. Технический контроль. Паровые и водогрейные котельные 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» Билет № 18
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Нарушения нормальной работы паровых котлов
2	Классификация отказов по группам: дефекты монтажа, дефекты ремонта, недостатки эксплуатации, дефекты изготовления и конструкции, в том числе истощение ресурса, прочие и невыясненные причины

3	Паротурбинные установки. Блочные установки. Трубопроводы и арматура. Секционные теплофикационные установки. Тепловые сети
	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» Билет № 19
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Стандарты и технические условия на материалы элементов трубных поверхностей нагрева, коллекторы и трубопроводы, арматура котла
2	Основные признаки классификации отказов (характер возникновения; причина возникновения; характер устранения; последствия отказов; дальнейшее использование объекта; легкость обнаружения; время возникновения)
3	Организация ремонтно-эксплуатационного обслуживания
	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» Билет № 20
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Условия работы металла барабанов и коллекторов паровых котлов
2	Вероятностные и статистические методы оценки количественных показателей безотказности
3	Проблемы и требования согласно Федерального закона «О безопасности объектов ТЭК» от 21.07.2011 №256-ФЗ
	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» Билет № 21
	<u>Зачет</u>

	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Повреждения барабанов и коллекторов паровых котлов. Повреждения и дефекты вальцованных соединений
2	Комплексные показатели количественной оценки надежности оборудования в энергетике: коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент плановых простоев, коэффициент неплановых простоев
3	Основные пути предупреждения загорания, пожара и взрыва
	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» Билет № 22
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Плановые мероприятия предупреждения аварий котлов работающих на различных видах топлива
2	Форма 3-тех о тепловой экономичности оборудования
3	О факторах, способствующих повышению риска крупных техногенных аварий. Разработка комплекса мероприятий, повышающих безопасность энергоблока
	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» Билет № 23
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Принимаемые меры по предотвращению взрывов
2	Определение причин отказов; выявление деталей и узлов оборудования, лимитирующих надежность
3	Обеспечение надежности оборудования при проектировании, изготовлении, монтаже и в процессе эксплуатации.
	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» Билет № 24
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Испытание, наладка и надежность теплоэнергетического оборудования»
1	Основные причины взрывов в топках котлов осуществляющих работу на газовом и жидком топливе, пылеприготовительных установках
2	Количественные показатели надёжности теплоэнергетического оборудования (коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, наработка на отказ)
3	Анализ отказов. Отказы в работе теплоэнергетического оборудования и их классификация (ошибки при проектировании оборудования, при изготовлении, при монтаже и эксплуатации)
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев