

УТВЕРЖДЕН
На заседании кафедры
«-» ____ 2025_ г., протокол №
Заведующий кафедрой
Т.Б. Турлуев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ И ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

«Геотермальная электроэнергетика»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Составитель (и) _____ Р.А-В. Турлуев

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций ТЭС и ГеоТЭС	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
2	Регенеративные подогреватели	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
3	Тепловой и гидравлический расчет регенеративных подогревателей	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
4	Сетевые подогреватели и водогрейные котлы.	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
5	Деаэраторы. Назначение, классификация, конструктивное исполнение. Расчет деаэраторов	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
6	Испарительные установки. Назначение. Схемы установок	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
7	Расчет испарителей.	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
8	Расчет теплообменных аппаратов ТЭС и ГеоТЭС на прочность.	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
9	Расчет трубных досок и заделки труб теплообменных аппаратов	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
10	Трубопроводы Геоэлектростанций.	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
11	Трубопроводная арматура и изоляция ГеоТЭС	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
12	Насосы ТЭС и ГеоТЭС Характеристика и основные параметры насосов	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
13	Работа насосов ТЭС и ГеоТЭС	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
14	Тягодутьевые машины ТЭС и ГеоТЭС. Характеристики, устройство и расчет.	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
15	Оборудование систем технического водоснабжения ГеоТЭС	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
16	Установки и системы ТЭС и ГеоТЭС и основы их расчета	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест
17	Низкотемпературные ГеоТЭС. Проблемы, Геотермальной энергетики.	ПК-5. ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.	Опрос. Практическое занятие, ИТР. Тест

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление По решению определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	Расчетно- графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине <u>целом</u>	Комплект заданий для выполнения расчетно- графической работы
4	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

3. Самостоятельная работа по дисциплине

3.1 Вопросы для самостоятельного изучения

1	Современное состояние и перспективы развития вспомогательного оборудования и трубопроводов; пути совершенствования конструкций; повышение надежности, экономичности и соответствия экологическим требованиям.
2	Назначение, типы и маркировка регенеративных подогревателей. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления поверхностного типа.
3	Назначение, типы, конструкции и маркировка сетевых подогревателей. Многоступенчатый подогрев сетевой воды. Принципиальные схемы сетевых подогревательных установок (СПУ).
4	Влияние кислорода и двуокиси углерода на коррозию конструкционных материалов. Физические основы процесса термической деаэрации.
5	Факторы, определяющие влажность вторичного пара. Методы осушки и очистки вторичного пара от примесей.
6	Нормативные документы и расчетные параметры, определяющие прочность теплообменников.

7	Элементы главных трубопроводов, РОУ, БРОУ. Категории, материал и сортамент труб для трубопроводов.
8	Трубопроводная арматура: назначение, виды, конструкции, выбор. Дренажирование трубопроводов
9	Насосы электростанций. Характеристики и основные параметры. Назначение, принцип действия, группы и виды насосов, используемых на ТЭС и ГеоТЭС
10	Системы парораспределения паровых турбин. Турбины для комбинированной выработки теплоты и электрической энергии. Место паровой турбины в термодинамическом цикле.
11	Промежуточный перегрев пара паротурбинных установок. Регенеративный подогрев питательной воды паротурбинных установок
12	Полный КПД современных двухконтурных паротурбинных ГеоТЭУ. Двухконтурные установки на низкокипящих рабочих телах (фреонах, углеводородах). ГеоТЭС на однородном низкокипящем теплоносителе, перспективная установка на смесовом водоаммиачном рабочем теле.

3.2 Темы ИТР:

1	Расчет подогревателя низкого давления смешанного типа.
2	Гидравлический и тепловой расчет поверхностных регенеративных подогревателей.
3	Расчет регенеративных подогревателей смешанного типа.
4	Расчет водогрейных котлов
5	Расчет деаэраторов
6	Расчет испарителей.
7	Расчет многоступенчатого испарителя.
8	Тепловой расчет испарителей.
8	расчет цилиндрических элементов теплообменников.
10	Расчет на прочность теплообменников
11	Расчет заделок труб в трубные доски.
12	Расчет и расчетные характеристики трубопроводов на прочность.
13	Расчет насосов (параллельное и последовательное подключение и работа).
14	ГеоТЭС на однородном низкокипящем теплоносителе, перспективная установка на смесовом водоаммиачном рабочем теле.
15	Расчет двухконтурной установки на низкокипящих рабочих телах (фреонах, углеводородах).

4. Оценочные средства

4.1 Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Влияние вспомогательного оборудования на надежность и экономичность работы ТЭС и ГеоТЭС
2. Классификация вспомогательного и тепломеханического оборудования.
3. Современное состояние и перспективы развития вспомогательного оборудования и трубопроводов; пути совершенствования конструкций; повышение надежности, экономичности и соответствия экологическим требованиям ТЭС и ГеоТЭС..
4. Назначение, типы и маркировка регенеративных подогревателей.
5. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления поверхностного типа.
6. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления смешанного типа.
7. Конструкции, схемы движения теплоносителей в подогревателях высокого давления.
8. Тепловой расчет регенеративных подогревателей.
9. Гидравлический расчет поверхностных регенеративных подогревателей.
10. Расчет регенеративных подогревателей смешанного типа.
11. Назначение, типы, конструкции и маркировка сетевых подогревателей.

12. Многоступенчатый подогрев сетевой воды.
13. Принципиальные схемы сетевых подогревательных установок (СПУ).
14. Особенности теплового расчета.
15. Назначение и место водогрейных котлов в СПУ.
16. Виды и особенности конструкций водогрейных котлов, ГеоТЭС
17. Режимы работы сетевых подогревателей и водогрейных котлов.
18. Влияние кислорода и двуокиси углерода на коррозию конструкционных материалов.
19. Физические основы процесса термической деаэрации.
20. Назначение, классификация и маркировка деаэраторов и их типы.
21. Принципиальные схемы и конструктивное исполнение деаэраторов ТЭС и ГеоТЭС.
Факторы, влияющие на работу деаэраторов ТЭС и ГеоТЭС..
22. Аккумуляторные баки и охладители. Расчет деаэраторов на тепло- и массообмен.
23. Расчет термических деаэраторов. Типы испарителей ТЭС и ГеоТЭС. Особенности их эксплуатации и конструкции.
24. Назначение испарителей. Физические основы термического обессоливания воды.
25. Схемы включения испарительных установок в тепловую схему КЭС и ТЭЦ, ГеоТЭС
26. Многоступенчатые испарители. Факторы, определяющие влажность вторичного пара.
27. Методы осушки и очистки вторичного пара от примесей.
28. Классификация испарителей. Тепловой расчет испарителей. Расчет испарителей.
29. Расчет качества пара испарителей используемых на ТЭС и ГеоТЭС.

Образец билета к первой рубежной аттестации

	<i>Министерство науки и образования РФ</i> <i>Грозненский государственный нефтяной технический университет</i> <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> Билет № 1
	<u>Первая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций»
1	Методы осушки и очистки вторичного пара от примесей.
2	Многоступенчатые испарители. Факторы, определяющие влажность вторичного пара.
3	Схемы включения испарительных установок в тепловую схему ГеоТЭС, КЭС и ТЭЦ,
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

4.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Нормативные документы и расчетные параметры, определяющие прочность теплообменников.
2. Методика расчета цилиндрических элементов.
3. Типы, параметры и расчет на прочность днищ теплообменников, области применения днищ.
4. Расчет трубных досок. Назначение и применение анкерных связей. Расчет заделок труб в трубные доски.
5. Учет температурной подгрузки. Типы и параметры распределения труб в трубных досках.
6. Элементы главных трубопроводов, РОУ, БРОУ. Категории, материал и сортамент труб для трубопроводов.
7. Типы соединений и контроль качества трубопроводов. Расчет и расчетные характеристики трубопроводов на прочность.
8. Элементы трубопроводов. Опоры и подвески трубопроводов, их расчет на весовую нагрузку.
9. Конструктивные особенности опор и подвесок трубопроводов. Самокомпенсация температурных удлинений и температурные перемещения трубопроводов.

10. Расчет гидравлических и тепловых потерь трубопроводов. Тепловая изоляция трубопроводов.
11. Трубопроводная арматура: назначение, виды, конструкции, выбор. Дренажное устройство трубопроводов.
12. Назначение, принцип действия, группы и виды насосов, используемых на ТЭС и АЭС. Насосы электростанций. Характеристики и основные параметры.
13. Основные параметры насосов и их характеристики. Типы характеристик. Высота всасывания и кавитация в насосах.
14. Работа насосов на сеть и способы регулирования производительности насосов. Параллельное и последовательное подключение и работа насосов.
15. Регулирование подачи насосов, помпаж насосов. Конструкции энергетических насосов.
16. Общая характеристика турбин ТЭС и АЭС. Влияние основных параметров пара на работу ПТУ. Классификация турбин.
17. Турбинные ступени, их расчет и проектирование. Методика расчета турбинной ступени. Тепловой аэродинамический расчет турбинной ступени. Тепловой процесс турбинной ступени.
18. Проектирование и конструкции ступеней паровых турбин. Конструкции и основы проектирования паровых турбин.
19. Основные расчеты при проектировании паровой турбины. Расчет на прочность. Обеспечение надежности турбин.
20. Переменные режимы работы паровых турбин. Системы парораспределения паровых турбин.
21. Системы парораспределения паровых турбин. Турбины для комбинированной выработки теплоты и электрической энергии.
22. Место паровой турбины в термодинамическом цикле. Циклы паротурбинных установок. КПД турбины.
23. Принцип действия паровой турбины и ее место в энергетической установке. Показатели экономичности паровых турбин и турбоустановок.
24. Промежуточный перегрев пара паротурбинных установок. Регенеративный подогрев питательной воды паротурбинных установок.
25. Основные уравнения потока для сжимаемой жидкости: состояния, неразрывности, количества движения, сохранения энергии.
26. Потери турбинного профиля: профильные, кромочные, концевые, волновые, от нестационарности потока.
27. Выбор турбинных решеток для турбинных ступеней: геометрические, газодинамические и режимные характеристики турбинных решеток; выбор типа лопаток для решеток ступеней; определение экономичности сопловой и рабочей решеток.
28. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электроэнергии.
29. Гидротермальные и паротермальные источники тепла. Система очистки и фильтрации.
30. Рабочие низкотемпературные тела ГеоТЭС, аммиак, фреон, изобутан. Схема электростанции на геотермальном источнике с низкой температурой.
31. Одноконтурные ГеоТЭС. Тепловая схема одноконтурной ГеоТЭС.
32. Двухконтурные ГеоТЭС. Тепловая схема двухконтурной ГеоТЭС.
33. Барботажный абсорбер. Полный КПД современных двухконтурных паротурбинных ГеоТЭУ.
34. Двухконтурные установки на низкокипящих рабочих телах (фреонах, углеводородах).
35. Энергоустановка на хладоне R-12 мощностью 600 кВт, (Паратунское геотермальное месторождение (Камчатка)).
36. ГеоТЭС на однородном низкокипящем теплоносителе, перспективная установка на смесовом водоаммиачном рабочем теле.
37. Расчет ГеоТЭУ с низкокипящими и смесевыми рабочими телами. Геотермальное теплоснабжение. Проблемы, тормозящие развитие геотермальной энергетики.

Образец билета ко второй рубежной аттестации

	<i>Министерство науки и образования РФ</i> <i>Грозненский государственный нефтяной технический университет</i> <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет № 1
	<u>Вторая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций»
1	Влияние кислорода и двуокиси углерода на коррозию конструкционных материалов.
2	Режимы работы сетевых подогревателей ГеоТЭС.
3	Виды и особенности конструкций водогрейных котлов.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

4.3 Вопросы к зачету по дисциплине «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций»

1. Влияние вспомогательного оборудования на надежность и экономичность работы ТЭС и ГеоТЭС. Классификация вспомогательного и тепломеханического оборудования.
2. Современное состояние и перспективы развития вспомогательного оборудования и трубопроводов; пути совершенствования конструкций; повышение надежности, экономичности и соответствия экологическим требованиям.
3. Назначение, типы и маркировка регенеративных подогревателей ТЭС и ГеоТЭС. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления поверхностного типа. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления смешанного типа.
4. Конструкции, схемы движения теплоносителей в подогревателях высокого давления. Тепловой расчет регенеративных подогревателей.
5. Гидравлический расчет поверхностных регенеративных подогревателей ТЭС и ГеоТЭС..
6. Расчет регенеративных подогревателей смешанного типа.
7. Назначение, типы, конструкции и маркировка сетевых подогревателей. Многоступенчатый подогрев сетевой воды ТЭС и ГеоТЭС..
8. Принципиальные схемы сетевых подогревательных установок (СПУ). Особенности теплового расчета.
9. Назначение и место водогрейных котлов в СПУ ТЭС и ГеоТЭС.. Виды и особенности конструкций водогрейных котлов ТЭС и ГеоТЭС..
10. Режимы работы сетевых подогревателей и водогрейных котлов.
11. Влияние кислорода, двуокиси углерода и кислот ГеоЭС на коррозию конструкционных материалов.
12. Физические основы процесса термической деаэрации. Назначение, классификация и маркировка деаэраторов и их типы. Принципиальные схемы и конструктивное исполнение деаэраторов. Факторы, влияющие на работу деаэраторов. Расчет термических деаэраторов.
13. Аккумуляторные баки и охладители. Расчет деаэраторов на тепло- и массообмен.
14. Типы испарителей и их конструкции. Назначение испарителей. Физические основы термического обессоливания воды. Схемы включения испарительных установок в тепловую схему КЭС и ТЭЦ, ГеоТЭС. Классификация испарителей. Расчет испарителей. Расчет качества пара испарителей..
15. Многоступенчатые испарители. Факторы, определяющие влажность вторичного пара. Методы осушки и очистки вторичного пара от примесей.

16. Нормативные документы и расчетные параметры, определяющие прочность теплообменников. Методика расчета цилиндрических элементов теплообменников. Типы, параметры и расчет на прочность днищ теплообменников, области применения днищ.
17. Расчет трубных досок теплообменников. Назначение и применение анкерных связей. Расчет заделок труб в трубные доски.
18. Учет температурной подгрузки. Типы и параметры распределения труб в трубных досках. Элементы главных трубопроводов, РОУ, БРОУ.
19. Категории, материал и сортамент труб для трубопроводов. Типы соединений и контроль качества трубопроводов. Расчет и расчетные характеристики трубопроводов на прочность.
20. Элементы трубопроводов. Опоры и подвески трубопроводов, их расчет на весовую нагрузку. Конструктивные особенности опор и подвесок трубопроводов. Самокомпенсация температурных удлинений и температурные перемещения трубопроводов.
21. Расчет гидравлических и тепловых потерь трубопроводов. Тепловая изоляция трубопроводов. Трубопроводная арматура: назначение, виды, конструкции, выбор. Дренажирование трубопроводов.
22. Назначение, принцип действия, группы и виды насосов, используемых на ТЭС и ГеоТЭС. Насосы электростанций. Характеристики и основные параметры.
23. Основные параметры насосов и их характеристики. Типы характеристик. Высота всасывания и кавитация в насосах.
24. Работа насосов на сеть и способы регулирования производительности насосов. Параллельное и последовательное подключение и работа насосов. Регулирование подачи насосов, помпаж насосов.
25. Классификация турбин ТЭС и ГеоТЭС..
26. Турбинные ступени, их расчет и проектирование. Методика расчета турбинной ступени. Тепловой аэродинамический расчет турбинной ступени. Тепловой процесс турбинной ступени.
27. Проектирование и конструкции ступеней паровых турбин. Конструкции и основы проектирования паровых турбин ТЭС и ГеоТЭС.
28. Основные расчеты при проектировании паровой турбины. Расчет на прочность. Обеспечение надежности турбин.
29. Переменные режимы работы паровых турбин. Системы парораспределения паровых турбин.
30. Системы парораспределения паровых турбин. Турбины для комбинированной выработки теплоты и электрической энергии.
31. Место паровой турбины в термодинамическом цикле. Циклы паротурбинных установок. КПД турбины.
32. Принцип действия паровой турбины ТЭС и ГеоТЭС. и ее место в энергетической установке. Показатели экономичности паровых турбин и турбоустановок.
33. Промежуточный перегрев пара паротурбинных установок. Регенеративный подогрев питательной воды паротурбинных установок.
34. Основные уравнения потока для сжимаемой жидкости: состояния, неразрывности, количества движения, сохранения энергии.
35. Потери турбинного профиля: профильные, кромочные, концевые, волновые, от нестационарности потока.
36. Выбор турбинных решеток для турбинных ступеней: геометрические, газодинамические и режимные характеристики турбинных решеток; выбор типа лопаток для решеток ступеней; определение экономичности сопловой и рабочей решеток.
37. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электроэнергии.
38. Гидротермальные и паротермальные источники тепла. Система очистки и фильтрации.
39. Рабочие низкотемпературные тела ГеоТЭС, аммиак, фреон, изобутан. Схема электростанции на геотермальном источнике с низкой температурой.
40. Одноконтурные ГеоТЭС. Тепловая схема одноконтурной ГеоТЭС.
41. Двухконтурные ГеоТЭС. Тепловая схема двухконтурной ГеоТЭС.

42. Барботажный абсорбер. Полный КПД современных двухконтурных паротурбинных ГеоТЭУ.
43. Двухконтурные установки на низкокипящих рабочих телах (фреонах, углеводородах).
44. Энергоустановка на хладоне R-12 мощностью 600 кВт, (Паратунское геотермальное месторождение (Камчатка)).
45. ГеоТЭС на однородном низкокипящем теплоносителе, перспективная установка на смесевом водоаммиачном рабочем теле.
46. Расчет ГеоТЭУ с низкокипящими и смесевыми рабочими телами. Геотермальное теплоснабжение. Проблемы, тормозящие развитие геотермальной энергетики.

Образец билета к зачету по дисциплине

	Министерство науки и образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
Дисциплина	«Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций»
Семестр - 5	
Группа	ГеоЭС
	БИЛЕТ № 1
1.	Типы испарителей и их конструкции. Назначение испарителей. Физические основы термического обессоливания воды. Схемы включения испарительных установок в тепловую схему КЭС и ТЭЦ и ГеоТЭС Классификация испарителей. Расчет испарителей ГеоТЭС. Расчет качества пара испарителей..
2.	Расчет гидравлических и тепловых потерь трубопроводов. Тепловая изоляция трубопроводов ГеоТЭС.
3.	Основные параметры насосов и их характеристики. Типы характеристик. Высота всасывания и кавитация в насосах.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А.В. Турлуев	

Критерии оценки практических работ:

Наивысшая оценка предусматривается в диапазоне от 1 до 3 баллов, в зависимости от правильности ответов.

Устный опрос позволяет оценить знания студента, полученные в процессе аудиторной работы с преподавателем и самостоятельной подготовки к дисциплине, а также умение аргументировано построить ответ, ссылаясь на нормативные правовые акты. Опрос – это средство воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при самостоятельной подготовке к дисциплине.

Критерии оценки знаний студентов на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, 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 студенту, 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.

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Контрольно- измерительный материал
по учебной дисциплине

**«ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ТЕПЛОВЫХ И ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»**

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

«Геотермальная электроэнергетика»

Квалификация выпускника

Бакалавр

5. Билеты к первой рубежной аттестации по дисциплине «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций»

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 1

1. Современное состояние и перспективы развития вспомогательного оборудования и трубопроводов; пути совершенствования конструкций; повышение надежности, экономичности и соответствия экологическим требованиям ТЭС и ГеоТЭС..
2. Многоступенчатые испарители. Факторы, определяющие влажность вторичного пара.
3. Классификация вспомогательного и тепломеханического оборудования.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ **Р. А-В. Турлуев**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 2

1. Расчет термических деаэраторов. Типы испарителей ТЭС и ГеоТЭС. Особенности их эксплуатации и конструкции.
2. Виды и особенности конструкций водогрейных котлов, ГеоТЭС
3. Многоступенчатый подогрев сетевой воды.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ **Р. А-В. Турлуев**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 3

1. Тепловой расчет регенеративных подогревателей.
2. Гидравлический расчет поверхностных регенеративных подогревателей.
3. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления поверхностного типа.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ **Р. А-В. Турлуев**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 4

1. Расчет качества пара испарителей используемых на ТЭС и ГеоТЭС.
2. Назначение и место водогрейных котлов в СПУ.
3. Многоступенчатые испарители. Факторы, определяющие влажность вторичного пара.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ **Р. А-В. Турлуев**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 5

1. Виды и особенности конструкций водогрейных котлов, ГеоТЭС
2. Расчет качества пара испарителей используемых на ТЭС и ГеоТЭС.
3. Влияние кислорода и двуокиси углерода на коррозию конструкционных материалов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 6

1. Расчет термических деаэраторов. Типы испарителей ТЭС и ГеоТЭС. Особенности их эксплуатации и конструкции.
2. Расчет качества пара испарителей используемых на ТЭС и ГеоТЭС.
3. Схемы включения испарительных установок в тепловую схему КЭС и ТЭЦ, ГеоТЭС

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 7

1. Влияние кислорода и двуокиси углерода на коррозию конструкционных материалов.
2. Расчет регенеративных подогревателей смешанного типа.
3. Виды и особенности конструкций водогрейных котлов, ГеоТЭС

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 8

1. Назначение и место водогрейных котлов в СПУ.
2. Назначение испарителей. Физические основы термического обессоливания воды.
3. Влияние кислорода и двуокиси углерода на коррозию конструкционных материалов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 9

1. Расчет термических деаэраторов. Типы испарителей ТЭС и ГеоТЭС. Особенности их эксплуатации и конструкции.
2. Гидравлический расчет поверхностных регенеративных подогревателей.
3. Виды и особенности конструкций водогрейных котлов, ГеоТЭС

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 10

1. Аккумуляторные баки и охладители. Расчет деаэраторов на тепло- и массообмен.
2. Физические основы процесса термической деаэрации.
3. Конструкции, схемы движения теплоносителей в подогревателях высокого давления.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 11

1. Конструкции, схемы движения теплоносителей в подогревателях высокого давления.
2. Многоступенчатый подогрев сетевой воды.
3. Назначение, классификация и маркировка деаэраторов и их типы.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 12

1. Принципиальные схемы сетевых подогревательных установок (СПУ).
2. Назначение и место водогрейных котлов в СПУ.
3. Назначение, классификация и маркировка деаэраторов и их типы.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 13

1. Расчет регенеративных подогревателей смешанного типа.
2. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления смешанного типа.
3. Многоступенчатые испарители. Факторы, определяющие влажность вторичного пара.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 14

1. Многоступенчатый подогрев сетевой воды.
2. Многоступенчатые испарители. Факторы, определяющие влажность вторичного пара.
3. Аккумуляторные баки и охладители. Расчет деаэраторов на тепло- и массообмен.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 15

1. Влияние кислорода и двуокиси углерода на коррозию конструкционных материалов.
2. Расчет регенеративных подогревателей смешанного типа.
3. Виды и особенности конструкций водогрейных котлов, ГеоТЭС

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 16

1. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления смешанного типа.
2. Классификация испарителей. Тепловой расчет испарителей. Расчет испарителей.
3. Назначение, типы, конструкции и маркировка сетевых подогревателей.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 17

1. Физические основы процесса термической деаэрации.
2. Конструкции, схемы движения теплоносителей в подогревателях высокого давления.
3. Современное состояние и перспективы развития вспомогательного оборудования и трубопроводов; пути совершенствования конструкций; повышение надежности, экономичности и соответствия экологическим требованиям ТЭС и ГеоТЭС..

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 18

1. Многоступенчатые испарители. Факторы, определяющие влажность вторичного пара.
2. Виды и особенности конструкций водогрейных котлов, ГеоТЭС
3. Назначение, типы и маркировка регенеративных подогревателей.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 19

1. Принципиальные схемы и конструктивное исполнение деаэраторов ТЭС и ГеоТЭС. Факторы, влияющие на работу деаэраторов ТЭС и ГеоТЭС..
2. Гидравлический расчет поверхностных регенеративных подогревателей.
3. Влияние кислорода и двуокиси углерода на коррозию конструкционных материалов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 20

1. Расчет качества пара испарителей используемых на ТЭС и ГеоТЭС.
2. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления смешанного типа.
3. Методы осушки и очистки вторичного пара от примесей.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 21

1. Расчет регенеративных подогревателей смешанного типа.
2. Принципиальные схемы и конструктивное исполнение деаэраторов ТЭС и ГеоТЭС. Факторы, влияющие на работу деаэраторов ТЭС и ГеоТЭС..
3. Назначение, типы и маркировка регенеративных подогревателей.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 22

1. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления смешанного типа.
2. Физические основы процесса термической деаэрации.
3. Влияние кислорода и двуокиси углерода на коррозию конструкционных материалов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 23

1. Расчет регенеративных подогревателей смешанного типа.
2. Назначение и место водогрейных котлов в СПУ.
3. Виды и особенности конструкций водогрейных котлов, ГеоТЭС

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 1 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 24

1. Особенности теплового расчета.
2. Виды и особенности конструкций водогрейных котлов, ГеоТЭС
3. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления смешанного типа.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

5.1.1 Тесты к первой аттестации по дисциплине «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций»

Чем приводятся в действие питательные насосы?

- A. Компрессором;
- B. Газовой турбиной;
- C. Электродвигателем;
- D. Паровыми приводными турбинами.

ANSWER: D

Деаэратор это -

- A. Основной элемент конденсационной, служащий для удаления газов, растворенных в конденсате, вызывающих коррозию конденсатно-питательного тракта и внутренних поверхностей нагрева котла;
- B. Основной элемент деаэрационной установки, служащий для удаления газов, растворенных в конденсате, вызывающих коррозию конденсатно-питательного тракта и внутренних поверхностей нагрева котла;
- C. Основной элемент конденсационной установки, служащий для удаления газов, растворенных в охлаждающей воде, вызывающих коррозию внутренних поверхностей конденсатора;
- D. Основной элемент деаэрационной установки, служащий для удаления газов, растворенных в конденсате, вызывающих коррозию конденсатно-питательного тракта и внутренних поверхностей нагрева котла;

ANSWER: D

Деаэрация это -

- A. Процесс накопления растворимых газов из конденсата при его нагреве до температуры насыщения;
- B. Процесс удаления растворимых газов из конденсата при его нагреве до температуры насыщения;
- C. Процесс удаления растворимых газов из конденсата при его охлаждении до температуры насыщения;

ANSWER: B

Конденсатор это-

- A. Теплообменный аппарат, основной элемент конденсационной установки, служащей для конденсации пара, отработавшего в турбине, при высоком давлении;
- B. Теплообменный аппарат, основной элемент конденсационной установки, служащей для конденсации пара, отработавшего в турбине, при низком давлении;
- C. Теплообменный аппарат, основной элемент конденсационной установки, служащей для конденсации пара, отработавшего в турбине, при среднем давлении;

ANSWER: B

Циркуляционный насос это

- A. Насос, подающий охлаждающую воду в межтрубный пучок конденсатора турбины;
- B. Насос, подающий подогревающую воду в трубный пучок конденсатора турбины;
- C. Насос, подающий охлаждающую воду в трубный пучок конденсатора турбины;

ANSWER: C

Охлаждающая вода это

- A. Вода, поступающая в трубный пучок конденсатора для обеспечения его низкой температуры и соответственно низкого давления конденсации из реки, пруда-охладителя или градирни;
- B. Вода, поступающая в межтрубный пучок конденсатора для обеспечения его низкой температуры и соответственно низкого давления конденсации из реки, пруда-охладителя или градирни;
- C. Вода, поступающая в паровое пространство конденсатора для обеспечения его низкой температуры и соответственно низкого давления конденсации из реки, пруда-охладителя или градирни;

ANSWER: A

Конденсатный насос это

- A. Насос, подающий охлаждающую воду в конденсатор из реки, пруда-охладителя или градирни;
- B. Насос, откачивающий конденсат из конденсатора, подавая его через систему регенеративных подогревателей в котел;
- C. Насос, откачивающий конденсат из конденсатора, подавая его в реку, пруд-охладитель или в градирню;

ANSWER: B

Конденсационное помещение это –

- A. Помещение над паровой турбиной главного корпуса ТЭС, служащее для размещения конденсатора и другого вспомогательного оборудования;
- B. Помещение на уровне паровой турбины главного корпуса ТЭС, служащее для размещения конденсатора и другого вспомогательного оборудования;
- C. Помещение под паровой турбиной главного корпуса ТЭС, служащее для размещения конденсатора и другого вспомогательного оборудования;

ANSWER: C

Регенеративные подогреватели это -

- A. Теплообменные аппараты, в которых происходит, нагрев технической воды паром отборов паровой турбины;
- B. Теплообменные аппараты, в которых происходит, охлаждение питательной воды водой из градирни;
- C. Теплообменные аппараты, в которых происходит, нагрев питательной воды паром отборов паровой турбины;

ANSWER: C

Питательная вода это-

- A. Вода, поступающая в деаэрактор;
- B. Вода, поступающая в конденсатор;
- C. Вода, поступающая в котел;
- D. Вода, поступающая в градирню;

ANSWER: C

Отбор турбины это-

- A. Пар, выводимый из проточной части турбины для нагрева питательной или сетевой воды;
- B. Пар, выводимый из парового котла для нагрева питательной или сетевой воды;
- C. Пар, выводимый из паропровода котла или турбины для нагрева питательной или сетевой воды;

ANSWER: A

Подогреватель низкого давления (ПНД) это –

- A. Теплообменник системы регенерации низкого давления, служащий для нагрева конденсата паром из отбора турбины на 30—40 °С перед его подачей в деаэрактор;
- B. Теплообменник системы регенерации низкого давления, служащий для нагрева конденсата паром из отбора турбины на 30—40 °С перед его подачей в котел;
- C. Теплообменник системы регенерации низкого давления, служащий для нагрева конденсата паром из отбора турбины на 30—40 °С перед его подачей в ПВД;

ANSWER: A

Подогреватель высокого давления (ПВД) это -

- A. Теплообменник системы регенерации высокого давления, служащий для нагрева питательной воды паром из отбора турбины перед ее подачей в деаэрактор;
- B. Теплообменник системы регенерации высокого давления, служащий для нагрева котловой воды паром из парового котла;
- C. Теплообменник системы регенерации высокого давления, служащий для нагрева питательной воды паром из отбора турбины перед ее подачей в котел;

ANSWER: A

Какое оборудование располагается за стеной котельного отделения?

- A. Воздухоподогреватели, дымососы, дымовые трубы;
- B. Турбина, циркуляционные насосы;
- C. Дутьевые вентиляторы, конденсатор;
- D. Градирни, циркуляционные насосы.

ANSWER:

5.2 Билеты ко второй рубежной аттестации по дисциплине «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций»

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 1

1. Методика расчета цилиндрических элементов.
2. Работа насосов на сеть и способы регулирования производительности насосов. Параллельное и последовательное подключение и работа насосов.
3. Одноконтурные ГеоТЭС. Тепловая схема одноконтурной ГеоТЭС.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 2

1. Основные уравнения потока для сжимаемой жидкости: состояния, неразрывности, количества движения, сохранения энергии.
2. Работа насосов на сеть и способы регулирования производительности насосов. Параллельное и последовательное подключение и работа насосов.
3. Промежуточный перегрев пара паротурбинных установок. Регенеративный подогрев питательной воды паротурбинных установок.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 3

1. Проектирование и конструкции ступеней паровых турбин. Конструкции и основы проектирования паровых турбин.
2. Рабочие низкотемпературные тела ГеоТЭС, аммиак, фреон, изобутан. Схема электростанции на геотермальном источнике с низкой температурой.
3. Промежуточный перегрев пара паротурбинных установок. Регенеративный подогрев питательной воды паротурбинных установок.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 4

1. Нормативные документы и расчетные параметры, определяющие прочность теплообменников.
2. Двухконтурные ГеоТЭС. Тепловая схема двухконтурной ГеоТЭС.
3. Проектирование и конструкции ступеней паровых турбин. Конструкции и основы проектирования паровых турбин.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 5

1. Трубопроводная арматура: назначение, виды, конструкции, выбор. Дренажное устройство трубопроводов.
2. Основные расчеты при проектировании паровой турбины. Расчет на прочность. Обеспечение надежности турбин.
3. Выбор турбинных решеток для турбинных ступеней: геометрические, газодинамические и режимные характеристики турбинных решеток; выбор типа лопаток для решеток ступеней; определение экономичности сопловой и рабочей решеток.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 6

1. Методика расчета цилиндрических элементов.
2. Место паровой турбины в термодинамическом цикле. Циклы паротурбинных установок. КПД турбины.
3. Основные уравнения потока для сжимаемой жидкости: состояния, неразрывности, количества движения, сохранения энергии.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 7

1. Трубопроводная арматура: назначение, виды, конструкции, выбор. Дренажное устройство трубопроводов.
2. ГеоТЭС на однородном низкокипящем теплоносителе, перспективная установка на смешанном водоаммиачном рабочем теле.
3. Переменные режимы работы паровых турбин. Системы парораспределения паровых турбин.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 8

1. Общая характеристика турбин ТЭС и АЭС. Влияние основных параметров пара на работу ПТУ. Классификация турбин.
2. ГеоТЭС на однородном низкокипящем теплоносителе, перспективная установка на смешанном водоаммиачном рабочем теле.
3. Регулирование подачи насосов, помпаж насосов. Конструкции энергетических насосов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 9

1. Основные уравнения потока для сжимаемой жидкости: состояния, неразрывности, количества движения, сохранения энергии.
2. Нормативные документы и расчетные параметры, определяющие прочность теплообменников.
3. Элементы главных трубопроводов, РОУ, БРОУ. Категории, материал и сортамент труб для трубопроводов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 10

1. Барботажный аб-сорбер. Полный КПД современных двухконтурных паротурбинных ГеоТЭУ.
2. Основные уравнения потока для сжимаемой жидкости: состояния, неразрывности, количества движения, сохранения энергии.
3. Выбор турбинных решеток для турбинных ступеней: геометрические, газодинамические и режимные характеристики турбинных решеток; выбор типа лопаток для решеток ступеней; определение экономичности сопловой и рабочей решеток.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 11

1. Работа насосов на сеть и способы регулирования производительности насосов. Параллельное и последовательное подключение и работа насосов.
2. Системы парораспределения паровых турбин. Турбины для комбинированной выработки теплоты и электрической энергии.
3. Учет температурной подгрузки. Типы и параметры распределения труб в трубных досках.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 12

1. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электроэнергии.
2. Проектирование и конструкции ступеней паровых турбин. Конструкции и основы проектирования паровых турбин.
3. Конструктивные особенности опор и подвесок трубопроводов. Самокомпенсация температурных удлинений и температурные перемещения трубопроводов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 13

1. Основные расчеты при проектировании паровой турбины. Расчет на прочность. Обеспечение надежности турбин.
2. Системы парораспределения паровых турбин. Турбины для комбинированной выработки теплоты и электрической энергии.
3. Назначение, принцип действия, группы и виды насосов, используемых на ТЭС и АЭС. Насосы электростанций. Характеристики и основные параметры.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 14

1. Трубопроводная арматура: назначение, виды, конструкции, выбор. Дренажное оборудование трубопроводов.
2. Основные уравнения потока для сжимаемой жидкости: состояния, неразрывности, количества движения, сохранения энергии.
3. Элементы трубопроводов. Опоры и подвески трубопроводов, их расчет на весовую нагрузку.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 15

1. Регулирование подачи насосов, помпаж насосов. Конструкции энергетических насосов.
2. Расчет трубных досок. Назначение и применение анкерных связей. Расчет заделок труб в трубные доски.
3. Барботажный абсорбер. Полный КПД современных двухконтурных паротурбинных ГеоТЭУ.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 16

1. Элементы трубопроводов. Опоры и подвески трубопроводов, их расчет на весовую нагрузку.
2. ГеоТЭС на однородном низкокипящем теплоносителе, перспективная установка на смесовом водоаммиачном рабочем теле.
3. Типы, параметры и расчет на прочность днищ теплообменников, области применения днищ.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 17

1. Переменные режимы работы паровых турбин. Системы парораспределения паровых турбин.
2. Двухконтурные установки на низкокипящих рабочих телах (фреонах, углеводородах).
3. Двухконтурные ГеоТЭС. Тепловая схема двухконтурной ГеоТЭС.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 18

1. Работа насосов на сеть и способы регулирования производительности насосов. Параллельное и последовательное подключение и работа насосов.
2. Рабочие низкотемпературные тела ГеоТЭС, аммиак, фреон, изобутан. Схема электростанции на геотермальном источнике с низкой температурой.
3. Принцип действия паровой турбины и ее место в энергетической установке. Показатели экономичности паровых турбин и турбоустановок.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 19

1. Типы соединений и контроль качества трубопроводов. Расчет и расчетные характеристики трубопроводов на прочность.
2. Работа насосов на сеть и способы регулирования производительности насосов. Параллельное и последовательное подключение и работа насосов.
3. Трубопроводная арматура: назначение, виды, конструкции, выбор. Дренирование трубопроводов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 20

1. Системы парораспределения паровых турбин. Турбины для комбинированной выработки теплоты и электрической энергии.
2. Двухконтурные установки на низкокипящих рабочих телах (фреонах, углеводородах).
3. Элементы главных трубопроводов, РОУ, БРОУ. Категории, материал и сортамент труб для трубопроводов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 21

1. Принцип действия паровой турбины и ее место в энергетической установке. Показатели экономичности паровых турбин и турбоустановок.
2. Назначение, принцип действия, группы и виды насосов, используемых на ТЭС и АЭС. Насосы электростанций. Характеристики и основные параметры.
3. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электроэнергии.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 22

1. Двухконтурные ГеоТЭС. Тепловая схема двухконтурной ГеоТЭС.
2. Основные расчеты при проектировании паровой турбины. Расчет на прочность. Обеспечение надежности турбин.
3. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электроэнергии.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 23

1. Гидротермальные и паротермальные источники тепла. Система очистки и фильтрации.
2. Энергоустановка на хладоне R-12 мощностью 600 кВт, (Паратунское геотермальное месторождение (Камчатка)).
3. Назначение, принцип действия, группы и виды насосов, используемых на ТЭС и АЭС. Насосы электростанций. Характеристики и основные параметры.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" 2 рубежная аттестация
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 24

1. Учет температурной подгрузки. Типы и параметры распределения труб в трубных досках.
2. Переменные режимы работы паровых турбин. Системы парораспределения паровых турбин.
3. Двухконтурные установки на низкокипящих рабочих телах (фреонах, углеводородах).

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

5.2.1 Тесты ко второй аттестации по дисциплине «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций»

Чем подается охлаждающая вода в конденсатор?

- A. Конденсатным насосом;
- B. Багерным насосом;
- C. Компрессором;
- D. Циркуляционным насосом;

ANSWER: D

Чем охлаждается пар в конденсаторе?

- A. Охлаждающим маслом;
- B. Воздухом;
- C. Охлаждающей водой;
- D. Водородом.

ANSWER: C

Где находится конденсатор турбины?

- A. На уровне деаэратора;
- B. На одном уровне с турбиной;
- C. На нулевой отметке;
- D. Под полом машзала.

ANSWER: D

Где устанавливается деаэратор?

- A. На нулевой отметке;
- B. На уровне барабана котла;
- C. На отметке 15–26 м;
- D. На уровне турбины.

ANSWER: C

Где находится деаэрационное отделение?

- A. Между турбинным и котельным отделениями;
- B. В турбинном отделении;
- C. Между турбинным и конденсаторным отделениями;
- D. В котельном отделении.

ANSWER: B

Что называется, Тепловой электрической станцией (ТЭС, ГеоТЭС)?

- A. Комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива в электрическую и тепловую энергию;
- B. Комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию ветра в электрическую энергию;
- C. Комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию падения воды в электрическую;
- D. Комплекс оборудования и устройств, преобразующих приливы океанской воды в электрическую.

ANSWER: A

Что называется, Тепловой ГеоТЭС?

- A. Комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива в электрическую и тепловую энергию;
- B. Комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию ветра в электрическую энергию;
- C. Комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию падения воды в электрическую;
- D. Комплекс оборудования и устройств, преобразующих глубинное тепло воды в электрическую.

ANSWER: D

Как разделяются тепловые электростанции по назначению и виду отпускаемой энергии?

- A. На городские и районные;
- B. На конденсационные и теплоэлектроцентрали;
- C. На районные и промышленные;
- D. На докритические и сверхкритические.

ANSWER: C

Как называются ТЭС, работающие на твердом топливе?

- A. Газопылевые;
- B. Газомазутные;
- C. Угольные;
- D. Пылеугольные.

ANSWER: D

Как разделяют ТЭС по технологической схеме паропроводов?

- A. На блочные и с поперечными связями;
- B. На дубли-блочные и централизованные;
- C. На центральные и закрытые;
- D. На открытые и закрытые.

ANSWER: A

Как разделяют ТЭС по уровню начального давления?

- A. На ТЭС сверхкритического и малого давления;
- B. На ТЭС критического и докритического давления;
- C. На ТЭС докритического давления и сверхкритического давления;
- D. На ТЭС суперсверхкритического и супердокритического давления.

ANSWER: C

Какие четыре обязательных элемента включает в себя конденсационная паротурбинная электростанция?

- A. Парогенератор, эжектор, турбогенератор, компрессор;
- B. Энергетический котел, турбоагрегат, конденсатор, питательный насос;
- C. Конденсатор, питательный насос, тепловой двигатель, парогенератор;

D. Конденсатный насос, подогреватель, деаэратор, энергетический котел.
ANSWER: B

Какое оборудование направляет воду в парогенератор?

- A. Турбина;
- B. Конденсатор;
- C. Питательный насос;
- D. Эжектор.

ANSWER: C

Где получают перегретый пар?

- A. В турбине;
- B. В конденсаторе;
- C. В питательном насосе;
- D. В котле.

ANSWER: D

Для чего нужен котельный агрегат?

- A. Для получения электрической энергии;
- B. Для сжигания топлива;
- C. Для конденсации пара;
- D. Для получения пара и горячей воды.

ANSWER: D

Назовите основные составляющие парового энергетического котла?

- A. Топка, пароперегреватель, водяной экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, обмуровка, тепловая изоляция, обшивка;
- B. Статор, ротор, генератор, рабочие лопатки;
- C. Барабан, топка, конденсатор, насос;
- D. Вал, ротор, диафрагма, корпус.

ANSWER: A

Откуда подается охлаждающая вода в конденсатор?

- A. Из реки;
- B. Водохранилища;
- C. Градирни;
- D. Из химцеха.

ANSWER: C

5.3 Билеты к зачету по дисциплине «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций»

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова

Институт "Энергетики"

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 1

1. Типы испарителей и их конструкции. Назначение испарителей. Физические основы термического обессоливания воды. Схемы включения испарительных установок в тепловую схему КЭС и ТЭЦ, ГеоТЭС. Классификация испарителей. Расчет испарителей. Расчет качества пара испарителей..
2. Назначение, типы, конструкции и маркировка сетевых подогревателей. Многоступенчатый подогрев сетевой воды ТЭС и ГеоТЭС..
3. Расчет ГеоТЭУ с низкокипящими и смесевыми рабочими телами. Геотермальное теплоснабжение. Проблемы, тормозящие развитие геотермальной энергетики.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 2

1. Системы парораспределения паровых турбин. Турбины для комбинированной выработки теплоты и электрической энергии.
2. Место паровой турбины в термодинамическом цикле. Циклы паротурбинных установок. КПД турбины.
3. Принципиальные схемы сетевых подогревательных установок (СПУ). Особенности теплового расчета.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ **Р. А-В. Турлуев**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 3

1. Аккумуляторные баки и охладители. Расчет деаэраторов на тепло- и массообмен.
2. Выбор турбинных решеток для турбинных ступеней: геометрические, газодинамические и режимные характеристики турбинных решеток; выбор типа лопаток для решеток ступеней; определение экономичности сопловой и рабочей решеток.
3. Назначение, типы, конструкции и маркировка сетевых подогревателей. Многоступенчатый подогрев сетевой воды ТЭС и ГеоТЭС..

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ **Р. А-В. Турлуев**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 4

1. Барботажный аб-сорбер. Полный КПД современных двухконтурных паротурбинных ГеоТЭУ.
2. Основные параметры насосов и их характеристики. Типы характеристик. Высота всасывания и кавитация в насосах.
3. Энергоустановка на хладоне R-12 мощностью 600 кВт, (Паратунское геотермальное месторождение (Камчатка)).

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ **Р. А-В. Турлуев**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 5

1. Типы испарителей и их конструкции. Назначение испарителей. Физические основы термического обессоливания воды. Схемы включения испарительных установок в тепловую схему КЭС и ТЭЦ, ГеоТЭС. Классификация испарителей. Расчет испарителей Расчет качества пара испарителей..
2. Проектирование и конструкции ступеней паровых турбин. Конструкции и основы проектирования паровых турбин ТЭС и ГеоТЭС.
3. Влияние вспомогательного оборудования на надежность и экономичность работы ТЭС и ГеоТЭС. Классификация вспомогательного и тепломеханического оборудования.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ **Р. А-В. Турлуев**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 6

1. Расчет ГеоТЭУ с низкокипящими и смесевыми рабочими телами. Геотермальное теплоснабжение. Проблемы, тормозящие развитие геотермальной энергетики.
2. Влияние вспомогательного оборудования на надежность и экономичность работы ТЭС и ГеоТЭС. Классификация вспомогательного и тепломеханического оборудования.
3. Расчет гидравлических и тепловых потерь трубопроводов. Тепловая изоляция трубопроводов. Трубопроводная арматура: назначение, виды, конструкции, выбор. Дренаживание трубопроводов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 7

1. Выбор турбинных решеток для турбинных ступеней: геометрические, газодинамические и режимные характеристики турбинных решеток; выбор типа лопаток для решеток ступеней; определение экономичности сопловой и рабочей решеток.
2. Основные расчеты при проектировании паровой турбины. Расчет на прочность. Обеспечение надежности турбин.
3. Двухконтурные ГеоТЭС. Тепловая схема двухконтурной ГеоТЭС.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 8

1. Элементы трубопроводов. Опоры и подвески трубопроводов, их расчет на весовую нагрузку. Конструктивные особенности опор и подвесок трубопроводов. Самокомпенсация температурных удлинений и температурные перемещения трубопроводов.
2. Аккумуляторные баки и охладители. Расчет деаэраторов на тепло- и массообмен.
3. Основные параметры насосов и их характеристики. Типы характеристик. Высота всасывания и кавитация в насосах.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 9

1. Основные уравнения потока для сжимаемой жидкости: состояния, неразрывности, количества движения, сохранения энергии.
2. Влияние вспомогательного оборудования на надежность и экономичность работы ТЭС и ГеоТЭС. Классификация вспомогательного и тепломеханического оборудования.
3. Расчет регенеративных подогревателей смешанного типа.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 10

1. Гидравлический расчет поверхностных регенеративных подогревателей ТЭС и ГеоТЭС..

2. Основные расчеты при проектировании паровой турбины. Расчет на прочность. Обеспечение надежности турбин.
3. Аккумуляторные баки и охладители. Расчет деаэраторов на тепло- и массообмен.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 11

1. Турбинные ступени, их расчет и проектирование. Методика расчета турбинной ступени. Тепловой аэродинамический расчет турбинной ступени. Тепловой процесс турбинной ступени.
2. Гидротермальные и паротермальные источники тепла. Система очистки и фильтрации.
3. Нормативные документы и расчетные параметры, определяющие прочность теплообменников. Методика расчета цилиндрических элементов теплообменников. Типы, параметры и расчет на прочность днищ теплообменников, области применения днищ.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 12

1. Многоступенчатые испарители. Факторы, определяющие влажность вторичного пара. Методы осушки и очистки вторичного пара от примесей.
2. Влияние вспомогательного оборудования на надежность и экономичность работы ТЭС и ГеоТЭС. Классификация вспомогательного и тепломеханического оборудования.
3. Одноконтурные ГеоТЭС. Тепловая схема одноконтурной ГеоТЭС.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 13

1. Рабочие низкотемпературные тела ГеоТЭС, аммиак, фреон, изобутан. Схема электростанции на геотермальном источнике с низкой температурой.
2. Энергоустановка на хладоне R-12 мощностью 600 кВт, (Паратунское геотермальное месторождение (Камчатка)).
3. Основные уравнения потока для сжимаемой жидкости: состояния, неразрывности, количества движения, сохранения энергии.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 14

1. Гидравлический расчет поверхностных регенеративных подогревателей ТЭС и ГеоТЭС..
2. ГеоТЭС на однородном низкокипящем теплоносителе, перспективная установка на смесовом водоаммиачном рабочем теле.
3. Влияние вспомогательного оборудования на надежность и экономичность работы ТЭС и ГеоТЭС. Классификация вспомогательного и тепломеханического оборудования.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 15

1. Основные уравнения потока для сжимаемой жидкости: состояния, неразрывности, количества движения, сохранения энергии.
2. Влияние вспомогательного оборудования на надежность и экономичность работы ТЭС и ГеоТЭС. Классификация вспомогательного и тепломеханического оборудования.
3. Барботажный абсорбер. Полный КПД современных двухконтурных паротурбинных ГеоТЭУ.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 16

1. Расчет ГеоТЭУ с низкоккипящими и смесевыми рабочими телами. Геотермальное теплоснабжение. Проблемы, тормозящие развитие геотермальной энергетики.
2. Назначение, принцип действия, группы и виды насосов, используемых на ТЭС и ГеоТЭС. Насосы электростанций. Характеристики и основные параметры.
3. Потери турбинного профиля: профильные, кромочные, концевые, волновые, от нестационарности потока.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 17

1. Многоступенчатые испарители. Факторы, определяющие влажность вторичного пара. Методы осушки и очистки вторичного пара от примесей.
2. Переменные режимы работы паровых турбин. Системы парораспределения паровых турбин.
3. Рабочие низкотемпературные тела ГеоТЭС, аммиак, фреон, изобутан. Схема электростанции на геотермальном источнике с низкой температурой.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет
Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"
Билет № 18

1. Двухконтурные ГеоТЭС. Тепловая схема двухконтурной ГеоТЭС.
2. Нормативные документы и расчетные параметры, определяющие прочность теплообменников. Методика расчета цилиндрических элементов теплообменников. Типы, параметры и расчет на прочность днищ теплообменников, области применения днищ.
3. Категории, материал и сортамент труб для трубопроводов. Типы соединений и контроль качества трубопроводов. Расчет и расчетные характеристики трубопроводов на прочность.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 19

1. Назначение, принцип действия, группы и виды насосов, используемых на ТЭС и ГеоТЭС. Насосы электростанций. Характеристики и основные параметры.
2. Расчет трубных досок теплообменников. Назначение и применение анкерных связей. Расчет заделок труб в трубные доски.
3. Конструкции, схемы движения теплоносителей в подогревателях высокого давления. Тепловой расчет регенеративных подогревателей.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 20

1. Рабочие низкотемпературные тела ГеоТЭС, аммиак, фреон, изобутан. Схема электростанции на геотермальном источнике с низкой температурой.
2. Переменные режимы работы паровых турбин. Системы парораспределения паровых турбин.
3. Принцип действия паровой турбины ТЭС и ГеоТЭС. и ее место в энергетической установке. Показатели экономичности паровых турбин и турбоустановок.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 21

1. Физические основы процесса термической деаэрации. Назначение, классификация и маркировка деаэраторов и их типы. Принципиальные схемы и конструктивное исполнение деаэраторов. Факторы, влияющие на работу деаэраторов. Расчет термических деаэраторов.
2. Турбинные ступени, их расчет и проектирование. Методика расчета турбинной ступени. Тепловой аэродинамический расчет турбинной ступени. Тепловой процесс турбинной ступени.
3. Рабочие низкотемпературные тела ГеоТЭС, аммиак, фреон, изобутан. Схема электростанции на геотермальном источнике с низкой температурой.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 22

1. Основные параметры насосов и их характеристики. Типы характеристик. Высота всасывания и кавитация в насосах.
2. Влияние кислорода, двуокиси углерода и кислот ГеоЭС на коррозию конструкционных материалов.
3. Назначение, принцип действия, группы и виды насосов, используемых на ТЭС и ГеоТЭС. Насосы электростанций. Характеристики и основные параметры.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р. А-В. Турлуев

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"**

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 23

1. Проектирование и конструкции ступеней паровых турбин. Конструкции и основы проектирования паровых турбин ТЭС и ГеоТЭС.
2. Элементы трубопроводов. Опоры и подвески трубопроводов, их расчет на весовую нагрузку. Конструктивные особенности опор и подвесок трубопроводов. Самокомпенсация температурных удлинений и температурные перемещения трубопроводов.
3. Место паровой турбины в термодинамическом цикле. Циклы паротурбинных установок. КПД турбины.

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____ Р. А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "ГеоЭС" Семестр "5" Зачет

Дисциплина "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых и геотермальных электростанций"

Билет № 24

1. Классификация турбин ТЭС и ГеоТЭС..
2. Гидравлический расчет поверхностных регенеративных подогревателей ТЭС и ГеоТЭС..
3. Двухконтурные установки на низкикипящих рабочих телах (фреонах, углеводородах).

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____ Р. А-В. Турлуев
