



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСП

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

«СУДОВЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ И ПАРПРОИЗВОДЯЩИЕ УСТАНОВКИ»

основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности

26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Специализация

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГЛАВНОЙ СУДОВОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ»

ИНСТИТУТ

Морской

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра судовых энергетических установок

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-3: Способен осуществлять эксплуатацию главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управлен	ПК-3.8: Учитывает особенности параметров эксплуатации судовых двигательных систем и котельных установок	Судовые котельные и паропроизводящие установки	<u>Знать:</u> -все параметры, характеризующие нагрузку котельной установки и способы изменения нагрузки. <u>Уметь:</u> -уметь оценить степень нагрузки котельной установки по значениям параметров и изменить нагрузку при необходимости. <u>Владеть:</u> -способами изменения нагрузки котельной установки при необходимости. по ее рабочим параметрам.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задание и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- задания по темам практических занятий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания по контрольной работе;
- задания по курсовому проектированию;
- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые экзаменационные задания

Тестовые задания предназначены для оценки знаний и умений, приобретенных при изучении дисциплины. Представленные тестовые задания могут быть использованы для проверки остаточных знаний.

Тестовые задания в трех вариантах, в каждом из которых по 30 заданий представлены в Приложении № 1.

3.2 Оценочные средства по выполнению лабораторных работ.

Темы и задания по лабораторным работам представлены в Приложении № 2.

Лабораторные работы выполняются с использованием стендов с деталями котлов, плакатов, экспресс-лабораторий для анализов топлива и котловой воды, и недействующего парового котла КВА 0.5/5, опрессовочного стенда для форсунок, действующего водогрейного котла КОАВ-68 в лаборатории ДВС, тренажера ERS-4000. Каждый курсант (студент) должен выполнить процедуру по каждой работе, написать отчет и защитить его.

Шкала оценивания по лабораторным работам представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Шкала оценивания при защите отчета по лабораторным занятиям:

Оценка и критерии	Минимальный ответ Оценка «2»	Раскрытый ответ Оценка «3»	Полный ответ Оценка «4»	Образцовый, примерный ответ Оценка «5»
Раскрытие материала	Материал не раскрыт, теоретические сведения освещены формально. Результаты эксперимента (исследования) отсутствуют.	Теоретические сведения описаны настолько слабо, что их трудно принять для проведения исследования. Результаты эксперимента (исследования) имеют ошибки. Не все разделы отчета имеются.	В целом все разделы отчета раскрыты. Расчеты проведены правильно. Отсутствуют примеры использования приборов и лабораторного оборудования с привлечением дополнительных источников.	Все разделы отчета раскрыты полностью, расчеты исследования проведены правильно. Приведены примеры использования приборов и лабораторного оборудования с привлечением дополнительных источников.

Оценка и критерии	Минимальный ответ Оценка «2»	Раскрытый ответ Оценка «3»	Полный ответ Оценка «4»	Образцовый, примерный ответ Оценка «5»
Наличие выводов и их полнота содержания	Выводы отсутствуют.	Выводы имеются, но не обоснованы и не вытекают из результатов исследования. Отсутствуют регулировочные мероприятия по приведению полученных результатов исследования к нормативным.	Выводы имеются, но не все обоснованы. Частично отсутствуют регулировочные мероприятия по приведению полученных результатов исследования к нормативным.	Выводы полные и соответствуют поставленным целям задачи. Приведены примеры конкретных регулировочных мероприятий.
Оформление отчета	Отчет представлен с грубейшими нарушениями по оформлению, имеется значительное количество орфографических, стилистических ошибок. Не использованы информационные технологии.	Отчет представлен с многочисленными недочетами в оформлении, ошибками в представляемой информации. Используются информационные технологии.	Имеются некоторые отступления от требований, изложенных в методических указаниях, которые не портят общего впечатления об отчете.	Отчет оформлен согласно требованиям, изложенным в методических указаниях. Широко использованы информационные технологии.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.

3.3 Оценочные средства по практическим занятиям.

Задания по темам практических занятий представлены в Приложении № 3.

Показатели оценивания материала по практическим занятиям представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Шкала оценивания освоения материала практических занятий:

Оценка и критерии	Минимальный ответ Оценка «2»	Раскрытый ответ Оценка «3»	Полный ответ Оценка «4»	Образцовый, примерный ответ Оценка «5»
Раскрытие материала	Материал не раскрыт, теоретические сведения освещены формально. Результаты эксперимента (исследования) отсутствуют.	Теоретические сведения описаны настолько слабо, что их трудно принять для проведения исследования. Результаты эксперимента (исследования) имеют ошибки. Не все разделы отчета имеются.	В целом все разделы отчета раскрыты. Расчеты проведены правильно. Отсутствуют примеры использования приборов и лабораторного оборудования с привлечением дополнительных источников.	Все разделы отчета раскрыты полностью, расчеты исследований проведены правильно. Приведены примеры использования приборов и лабораторного оборудования с привлечением дополнительных источников.
Наличие выводов и их полнота содержания	Выводы отсутствуют.	Выводы имеются, но не обоснованы и не вытекают из результатов исследования. Отсутствуют регулировочные мероприятия по приведению полученных результатов исследования к нормативным.	Выводы имеются, но не все обоснованы. Частично отсутствуют регулировочные мероприятия по приведению полученных результатов исследования к нормативным.	Выводы полные и соответствуют поставленным целям задачи. Приведены примеры конкретных регулировочных мероприятий.
Оформление отчета	Отчет представлен с грубейшими нарушениями по оформлению, имеется значительное количество орфографических, стилистических ошибок. Не использованы информационные технологии.	Отчет представлен с многочисленными недочетами в оформлении, ошибками в представляемой информации. Используются информационные технологии.	Имеются некоторые отступления от требований, изложенных в методических указаниях, которые не портят общего впечатления об отчете.	Отчет оформлен согласно требованиям, изложенным в методических указаниях. Широко использованы информационные технологии.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются курсанты (студенты), положительно аттестованные по результатам текущего контроля, в том числе:

- положительно аттестованные по результатам тестирования;
- получившие положительную оценку по результатам выполнения лабораторных работ;
- получившие положительные оценки по практическим занятиям;
- получившие положительную оценку по курсовому проекту (очная и заочная форма);
- выполнившие контрольную работу (заочная форма обучения).

4.2 Задание по курсовому проекту.

Курсовой проект выполняется по темам «Курсовое проектирование судового парового водотрубного котла» и включает в себя расчет количества и состава дымовых газов, теплового баланса котла, тепловой, аэродинамический, прочностной расчеты, а также графическую часть-разработка проекта парового котла с детальной прорисовкой всех элементов котла. Курсовой проект считается выполненным и зачтенным по результатам его защиты, заключающейся в комментариях исходных и полученных результатов каждого из разделов.

Задание на курсовой проект представлено в Приложении № 4.

4.3 Задания по контрольным работам студентам заочной формы обучения.

Контрольная работа предполагает ответы на заданные вопросы тем программы дисциплины. Ответы на вопросы должны быть исчерпывающими, проработанные, изложенные ясно и четко (не следует в точности переписывать материал из учебника, а подходить творчески, используя дополнительно учебную, научную и нормативную информацию). Самостоятельное задание выполняется на листах формата А-4 в соответствии со стандартом (рамка, поля, штамп, нумерация страниц) или в тетради. Рисунки и схемы выполняются форматом А-4 или А-3 (компьютерный вариант соответствует стандарту) и прилагаются к работе.

Перечень вопросов на контрольную работу представлено в Приложении № 5.

Шкала оценивания основана на двухбалльной системе.

Оценка «зачтено» выставляется при правильных ответах на вопросы - не менее 70%.

Оценка «незачтено» выставляется при правильных ответах - менее 70%.

4.4 Экзаменационные вопросы:

Таблица 4- Экзаменационные вопросы

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Парогенераторы: определение, назначение, принцип работы
2	Судовые ПК: определение, назначение, принцип работы, классификация
3	Паровые котлы водотрубные; определение, назначение, устройство и принцип работы
4	Паровые котлы газотрубные; определение, назначение, устройство и принцип работы
5	Паровые котлы газотрубные; определение, назначение, устройство и принцип работы
6	Водяные котлы; определение, назначение, устройство и принцип работы

№ вопроса	Содержание вопроса
7	Парогенераторы на ядерной энергии; определение, назначение, устройство и принцип работы
8	Утилизационные водотрубные паровые котлы; определение, назначение, устройство и принцип работы
9	Утилизационные комбинированные паровые котлы по подводу теплоты; определение, назначение, устройство и принцип работы
10	ТМК; определение, назначение, устройство и принцип работы
11	Котельная установка с водотрубным котлом: принципиальная схема, работа, основные требования
12	Котельная установка с газотрубным котлом: принципиальная схема, работа, основные требования
13	Котельная установка с водяным котлом: принципиальная схема, работа, основные требования
14	Установка с термомасляным котлом: принципиальная схема, работа, основные требования
15	Установка с парогенератором на ядерной энергии; принципиальная схема, работа, основные требования
16	Утилизационная паровая котельная установка с малой утилизацией тепла: принципиальная схема, работа, основные требования
17	Утилизационная паровая котельная установка с глубокой утилизацией тепла: принципиальная схема, работа, основные требования
18	Топочные устройства: классификация, конструкции, принцип работы
19	Форсунки механические: назначение, устройство, принцип работы
20	Форсунки механические: назначение, устройство, принцип работы
21	Форсунки ротационные: назначение, устройство, принцип работы
22	Агрегатированное топочное устройство: назначение, устройство, принцип работы
23	Котельная арматура: назначение, виды, принцип работы
24	Котельная гарнитура: назначение, виды, устройство
25	Характеристики жидкого топлива для судовых паровых котлов
26	Горение топлива в ламинарном факеле
27	Горение топлива в турбулентном факеле
28	Сжигание водотопливных эмульсий
29	Топливная система: схема, работа, требования к ней
30	Тепловой баланс парового котла
31	Тепловые потери котла и влияние на них с изменением нагрузки парового котла
32	Кэффициент полезного действия котла и пути его повышения
33	Процесс теплопередачи в топке
34	Конвективный теплообмен
35	Лучевой теплообмен, экранирование котла
36	Теплопередача через теплопередающую стенку
37	Аэро и газодинамические характеристики в паровых котлах. Влияние местных сопротивлений при движении в ней среды
38	Классификация воды в паровых котлах и основные показатели
39	Водоподготовка парогенераторов: назначение, задачи и виды
40	Режимы водоподготовки котловой воды
41	Внутрикотловая обработка воды
42	Водоконтроль режима водообработки. Нормы качества котловой воды

Шкала оценивания обучающегося. Критерии оценивания представлены в таблице 4.

Таблица 5 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии
5	если в совокупности: 1. студент проявил полное понимание сущности теоретических вопросов, последовательно изложил ответы на вопросы; ответы были обоснованы с опорой на знания из общеобразовательных и инженерных дисциплин; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине не только в пределах основного учебника. 2. студент дал правильные ответы на дополнительные вопросы.
4	если в совокупности: 1. студент проявил понимание сущности теоретических вопросов, дал последовательные ответы на вопросы; ответы были не достаточно обоснованы, без опоры на знания из общеобразовательных и инженерных дисциплин; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине только в пределах основного учебника. 2. студент допускал ошибки в ответах на дополнительные вопросы, но в целом продемонстрировал понимание и знание программы курса.
3	если в совокупности: 1. студент проявил понимание сущности поставленных вопросов, но раскрыл их непоследовательно, не аргументировано, без использования доказательств; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине только в пределах конспекта или основного учебника. 2. студент давал на дополнительные вопросы ответы, демонстрируя в целом понимание изучаемой дисциплины.
2	если в совокупности: 1. студент не смог продемонстрировать понимания сущности поставленных вопросов, для него не ясна сама постановка вопросов, хотя при этом на доске или на бумаге вопросы могут быть изложены в полном объеме, но он не может объяснить смысла написанного им же текста и т.д.; 2. студент, отвечая на дополнительные вопросы, показал непонимание и незнание основных понятий и определений по изучаемой дисциплине.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Судовые котельные и паро-производящие установки» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок» (специализация «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовых энергетических установок (протокол № 10 от 27.04.2022).

Заведующий кафедрой



И.М.Дмитриев

Приложение № 1

Тестовые задания

по дисциплине «СУДОВЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ И ПАРОПРОИЗВОДЯЩИЕ УСТАНОВКИ»

ВАРИАНТ №1

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
1	Следующие материальные потоки подводятся к и отводятся от парогенератора:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электроэнергия. 2. Топливо и воздух. 3. Пар и дымовые газы. 4. Питательная вода. 5. Продувочная вода.
2	Основные достоинства применения водяного насыщенного пара на морских судах:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокая теплота парообразования. /конденсации насыщенного пара. 2. Возможность получения пара с высокой температурой при его низком давлении. 3. Возможность транспортировки пара на большие расстояния. 4. Низкий коэффициент теплоотдачи. 5. Дешевый и доступный теплоноситель.
3	Комбинированный судовой паровой котел это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Комбинация огнетрубного и водотрубного парового котла. 2. Котел, совмещающий в одном корпусе два источника теплоты-от сжигаемого топлива в топке и от продуктов сгорания двигателя. 3. Котел, совмещающий в одном корпусе воздухоподогреватель и экономайзер.
4	Назначение опускных труб в водотрубном паровом котле:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечение равномерной подачи кипящей воды к пароводяному барабану. 2. Организация равномерного подвода воды, недогретой до кипения к подъемным трубам. 3. Защита от излучения экранных труб.
5	Назначение фурмы в топке парового котла на жидком топливе:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изменение направления воздушного потока. 2. Отражение падающего

		теплового потока и прогрев корня топливного факела. 3. Поглощение теплового излучения в районе топливной форсунки.
6	Данный паровой котел не является парогенератором:	1 утилизационный 2 термоядерный 3 газотрубный 4 термомасляный 5 водотрубный
7	Низшая теплотворная способность жидкого углеводородного топлива это: Количество теплоты ...	1. выделяемое при полном сгорании 1 кг топлива без учета конденсации водяных паров. 2. выделяемое при полном сгорании 1 кг топлива с учетом конденсации водяных паров. 3. подведенное к 1 кг топлива для его полного сжигания.
8	Энтальпия дымовых газов при сжигании 1 кг мазута определяется:	1. Температурой этих газов. 2. Теплоемкостью продуктов сгорания при данной температуре. 3. Объемом продуктов сгорания. 4. Содержанием кислорода в продуктах сгорания.
9	Данный тип судового парового котла называют комбинированным:	1. Паровой котел, работающий на выпускных газах ДВС. 2. Вспомогательный паровой котел с движением воды внутри труб.. 3. Котел для подогрева воды. 4. Котел для подогрева термомасла. 5. Вспомогательный паровой и утилизационный котлы в одном корпусе с общим водяным пространством.
10	Диапазон регулирования нагрузки судового вспомогательного котла с ротационной форсункой : ... %.	1. 50-100. 2. 0-100 3. 70-100 4. 10-100 5. 40-80
11	В распыливающей топливной шайбе механической форсунки с неподвижным распылителем сформирова-	1. придания вращательного движения топливного факела

	ны тангенциальные каналы для: ...	<p>ла.</p> <p>2. повышения давления топлива в потоке.</p> <p>3. снижения температуры топлива в потоке.</p>
12	Взаимное направление вращательного движения потока воздуха после воздухонаправляющего устройства и потока распыленного топлива должно быть:	<p>1.Однонаправленным.</p> <p>2.Противоположно направленным.</p> <p>3.Поперечным.</p>
13	Тепловые потери судового парового котла в окружающую среду зависят от:	<p>1. Качества сгорания топлива в топке.</p> <p>2. Количества воздуха, подаваемого в топку.</p> <p>3. Качества изоляции котла</p> <p>4. Чистоты поверхностей нагрева.</p> <p>5. Давления газов в топке.</p>
14	Тепловые потери с уходящими газами при снижении нагрузки на котел:	<p>1.Растут.</p> <p>2.Не изменяются.</p> <p>3.Снижаются.</p>
15	Тепловые потери судовых паровых котлов зависят от:	<p>1 Качества сгорания топлива в топке</p> <p>2 Количества воздуха, подаваемого в топку</p> <p>3 Качества изоляции котла</p> <p>4 Чистоты поверхностей нагрева</p> <p>5 Давления газов в топке</p>
16	Процесс конвективного теплообмена между продуктами сгорания и водой или пароводяной смесью в паробразующих трубах определяется:	<p>1. Площадью поверхности нагрева конвективного пучка труб.</p> <p>2. Загрязненностью поверхностей нагрева конвективного пучка труб.</p> <p>3. Давлением продуктов сгорания в газоходе котла.</p> <p>4. Скоростью движения дымовых газов.</p> <p>5. Температурным напором процесса теплообмена.</p>
17	Соппротивление трения движению дымовых газов в газоздушном тракте определяются:	<p>1. Плотностью дымовых газов.</p> <p>2. Скоростью движения среды в газоздушном тракте котла.</p> <p>3. Коэффициентом трения каждого участка газоздушного тракта, зависящим от шероховатости стенок канала.</p>

		<p>4 Длиной участка газоздушного тракта.</p> <p>5 Фракционным составом дымовых газов.</p>
18	Вследствие кризиса кипения в паровом котле происходит:	<p>1 Снижение коэффициента теплоотдачи от газов к стенке трубы- <i>a1</i>.</p> <p>2 Снижение коэффициента теплопроводности стенки трубы-<i>k</i>.</p> <p>3 Снижение коэффициента теплоотдачи от стенки трубы к воде при пленочном ее кипении-<i>a2</i>.</p>
19	Основной причиной застоя и опрокидывания циркуляции воды в водотрубном котле являются:	<p>1.Снижение давления пара.</p> <p>2.Снижение паросодержания, при котором скорость движения пароводяной смеси у поверхности нагрева снижается до нуля и даже до отрицательных значений.</p> <p>3. Увеличением значения плотности теплового потока до критических значений.</p>
20	Усталостью металла называют:	<p>1.Разрушение металла под действием переменных напряжений.</p> <p>2. Разрушение металла при напряжениях, соответствующих наибольшей нагрузке.</p> <p>3. Деформация испытуемого образца при переменных напряжениях.</p>
21	Данное свойство кирпичной кладки называют огнеупорностью:	<p>1. Способность кирпичной кладки сохранять при высоких температурах свою форму и механические свойства.</p> <p>2. Способность кирпича выдерживать без растрескивания резкие изменения температуры.</p> <p>3. Способность кирпича выдерживать большое количество термосмен без его разрушения.</p>
22	Очередное освидетельствование судовых паровых вспомогательных котлов проводится :	<p>1.Один раз в полгода</p> <p>2. Один раз в два года</p> <p>3. Один раз в три года</p>

		<p>4. Один раз в четыре года</p> <p>5. Каждые пять лет</p>
23	Внутрикотловая обработка воды выполняется для:	<p>1. Снижения кислородной коррозии.</p> <p>2. Снижения щелочности котловой воды и повышения содержания хлоридов.</p> <p>3. Преобразование накипеобразователей в шлам.</p> <p>4. Поддержания содержания фосфатов выше 100 мг\л.</p> <p>5. Снижения влажности насыщенного пара.</p>
24	Фосфатное число котловой воды поддерживается в диапазоне: ... мг/л PO ₄ .	<p>1.40-100</p> <p>2.10-30</p> <p>3.150-200</p>
25	Нагрузка на вспомогательный паровой котел определяется:	<p>1.Суммарной тепловой мощностью потребителей пара.</p> <p>2.Теплотворной способностью котельного топлива.</p> <p>3.Скоростью движения газов в газоходе.</p>
26	Верхнюю продувку парового котла осуществляют для:	<p>1. Снижения содержания хлоридов.</p> <p>2. Снижения концентрации кислорода в котловой воде.</p> <p>3. Удаления пены и нефтепродуктов с зеркала испарения.</p> <p>4. Удаления шлама.</p> <p>5. Снижения процесса коррозии.</p>
27	Данный основной вид теплообмена происходит в жаровой трубе огнетрубного горизонтального парового котла:	<p>1.Конвективный теплообмен.</p> <p>2.Теплопроводность.</p> <p>3.Излучение.</p>
28	Этот вид пара генерирует утилизационный паровой котел с глубокой утилизацией:	<p>1.Насыщенный пар.</p> <p>2.Перегретый пар.</p> <p>3.Свежий пар.</p>
29	Давление закрытия предохранительного клапана после его подрыва не ниже:	<p>1.100% от рабочего давления пара в котле.</p> <p>2.85% от рабочего давления пара в котле.</p> <p>3.70% от рабочего давления пара в котле.</p>
30	Предельное давление пара, применяемое для подогрева топлива: ... МПа	<p>1. 0.7</p> <p>2. 2.0</p> <p>3.0.01</p>

ВАРИАНТ № 2

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
1	Основные недостатки водяного пара при его использовании на морских судах:	1. Высокая коррозионная активность. 2. Низкая температура насыщения при невысоких давлениях пара. 3. Необходимость контроля качества питательной воды. 4. Низкий КПД котельных установок. 5. Необходимость установки циркуляционных насосов подачи пара к потребителям.
2	Температура насыщенного пара зависит от:	1. Относительного водосодержания котла. 2. Испарительности топлива. 3. Давления пара в котле.
3	Назначение экранных труб в водотрубном паровом котле:	1. Подвод кипящей воды к водяному коллектору. 2. Защита опускных труб от теплового излучения. 3. Защита парообразующих труб от теплообмена конвекцией.
4	Назначение воздухонаправляющего аппарата топочно-го устройства:	1. Обеспечение повышения давления воздуха. 2. Организация подвода воздуха в топку с целью полного обеспечения сгорания топлива. 3. Подогрев воздуха перед топкой для увеличения значения КПД котла.
5	Коэффициент избытка воздуха характеризует:	1. Содержание кислорода в воздухе, необходимом для сжигания топлива. 2. Избыточное количество воздуха для обеспечения полного сгорания топлива. 3. Теоретическое количество воздуха, необходимого для полного сгорания 1 кг мазута.
6	Низшая теплотворная способность жидкого углеводородного топлива это:	1. Количество теплоты необходимое для обеспечения работы тепловой машины. 2. Количество теплоты, выделенное при полном сго-

		<p>рании 1 кг топлива при условии охлаждения продуктов сгорания до температуры выше температуры конденсации содержащихся в нем водяных паров.</p> <p>3.Количество теплоты, выделенное при полном сгорании 1 кг топлива при условии охлаждения продуктов сгорания до температуры ниже температуры конденсации содержащихся в нем водяных паров.</p>
7	Плотность топлива важно знать для определения:	<p>1. Уровня топлива в танках запаса в метрах по футштоку.</p> <p>2. Вязкости топлива.</p> <p>3. Массы топлива в танках запаса.</p>
8	Температура вспышки мазутов это: Температура, при которой ...	<p>1. выделяется количество паров легких фракций, достаточное для их воспламенения при поднесении открытого пламени, но недостаточное для продолжения горения при его удалении.</p> <p>2. топливо самовоспламеняется.</p> <p>3. выделяется достаточное количество паров легких фракций, способных вспыхивать без воздействия внешних факторов.</p>
9	Основные преимущества агрегатированного топочно-го устройства типа “Монарх” перед топочным устройством, оборудованным механической форсункой с неподвижным распылителем:	<p>1.Его постоянная работа на любых нагрузках, исключая излишние процессы вентиляции топки.</p> <p>2.Невысокий расход воздуха.</p> <p>3.Пониженная температура сгорания топлива в топке.</p> <p>4. Сблокированную компактную конструкцию, удобную в обслуживании.</p> <p>5. Отсутствие зависимости качества распыливания топлива в топке котла от давления топлива.</p>
10	Диапазон регулирования нагрузки судового вспомога-	1. 50-100

	тельного котла с механической форсункой с неподвижным распылителем: ...%	<ol style="list-style-type: none"> 2. 0-100 3. 70-100 4. 10-100 5. 40-80
11	Диапазон регулирования нагрузки судового вспомогательного котла с паромеханической форсункой : ... %	<ol style="list-style-type: none"> 1. 50-100 2. 0-100 3. 70-100 4. 10-100 5. 4 0-80
12	С этой целью лопатки воздухонаправляющего устройства в котла расположены под определенным углом к оси форсунки: для ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. придания топливному факелу шаровидной формы. 2. качественного перемешивания топлива с воздухом. 3. вторичного дробления капель топлива при его распыливании.
13	Тепловые потери в паровом котле с уходящими газами влияют на:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличение нагрузки на котел. 2. Давление пара. 3. Температуру пара. 4. Экономичность котла. 5. Уровень воды в котле.
14	Тепловые потери судового парового котла в окружающую среду при снижении нагрузки котла:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Растут. 2. Не изменяются. 3. Снижаются.
15	Тепловые потери от недожега топлива в топке котла зависят от:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Качества сгорания топлива в топке. 2. Количества воздуха, подаваемого в топку 3. Качества изоляции котла. 4. Чистоты поверхностей нагрева. 5. Давления газов в топке.
16	Процесс теплообмена в топке судового парового котла определяется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Площадью нагрева, воспринимающую радиационную энергию. 2. Температурой наружной поверхности слоя отложений на трубах экрана. 3. Температурой дымовых газов за топкой. 4. Загрязненностью поверхностей нагрева в топке. 5. Значением коэффициента сохранения теплоты.
17	Явление самотяги в газоходе судового парового котла обусловлено:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Далением пара котла. 2. Габаритами топки котла. 3. Разностью плотностей воздуха на входе в топку и дымовых газов в газоходе.

		<p>4 .Высотой газохода. 5 .Температурой насыщенного пара.</p>
18	Расчет полного аэродинамического сопротивления газоздушного тракта выполняется для : расчета ...	<p>1. мощности дутьевого вентилятор. 2 мощности рециркуляционного вентилятора. 3. коэффициента избытка воздуха. 4. рабочего давления пара в котле. 5. температуры пара в котле.</p>
19	Опускные трубы водотрубного котла служат для:	<p>1. Организованного подвода воды к пароводяному барабану. 2. Организованного распределенного подвода воды к водяному коллектору. 3. Нагрева воды в трубах потоком дымовых газов.</p>
20	При данной предельной температуре работы используют малоуглеродистые нелегированные стали при изготовлении элементов вспомогательных судовых паровых котлов: ... грС.	<p>1. менее 430 2. 450 3 .350 4. 800 5. более 500</p>
21	Основное условие выбора допустимого напряжения при прочностном расчете цилиндрических элементов котла: Допустимое напряжение ...	<p>1. меньше предела прочности. 2. меньше частного от деления наименьшей прочностной характеристики материала на соответствующий регистровый коэффициент запаса. 3. больше предела прочности. 4. равно пределу ползучести. 5. равно пределу текучести.</p>
22	Данное свойство кирпичной кладки называют огнеупорностью: Способность ...	<p>1. кирпичной кладки сохранять при высоких температурах свою форму и механические свойства. 2. кирпича выдерживать без растрескивания резкие изменения температуры. 3. кирпича выдерживать большое количество термосмен без его разрушения.</p>
23	Неотключаемые регистровые защиты судового парового котла включают в себя: Защиту по ...	<p>1. цвету пламени, верхнему и нижнему уровню воды в</p>

		<p>котле.</p> <p>2. пламени, верхнему и нижнему уровню воды в котле и давлению пара.</p> <p>3. срыву пламени, верхнему и нижнему уровню воды в котле.</p> <p>4. срыву пламени, нижнему аварийному уровню воды в котле, понижению или отсутствию давления воздуха в топке котла.</p> <p>5. срыву пламени, нижнему аварийному уровню воды и понижению давления пара в котле.</p>
24	Снижение содержания хлоридов в котловой воде достигается:	<p>1.Вводом тринатрийфосфата и каустической соды в котловую воду по результатам ее анализа.</p> <p>2.Регулярной нижней продувкой парового котла.</p> <p>3.Верхней продувкой парового котла.</p>
25	Нитратное число котловой воды поддерживается в диапазоне: ... мг/л NaNO_3	<p>1.30-60</p> <p>2.10-30</p> <p>3.150-200</p>
26	Нагрузка на утилизационный паровой котел определяется:	<p>1.Суммарной тепловой мощностью потребителей пара.</p> <p>2.Теплотворной способностью котельного топлива.</p> <p>3.Нагрузкой на главный двигатель..</p>
27	Топкой горизонтального огнетрубного котла является:	<p>1.Водогрейная труба.</p> <p>2. Жаровая труба.</p> <p>3.Дымогарная труба.</p>
28	Основные виды теплообмена происходят в дымогарной трубе огнетрубного парового котла:	<p>1.Конвективный теплообмен.</p> <p>2.Теплопроводность.</p> <p>3.Излучение.</p>
29	Предохранительный клапан парового котла служит для:	<p>1.Ограничения парового пространства котла.</p> <p>2.Ограничения водяного пространства котла.</p> <p>3.Ограничения давления пара путем его подрыва.</p>
30	Этого типа должен быть питательный клапан:	<p>1.Проходной.</p> <p>2.Запорный.</p>

	3.Невозвратный.
--	-----------------

ВАРИАНТ №3

1	Показателем экономичности парового котла служат:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент полезного действия. 2. Паропроизводительность котла. 3. Давление и температура пара.
2	Эта поверхность в паровом котле, разделяющую водяное и паровое пространство называют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. зеркало испарения 2. поверхность воды 3. отражатель 4. разделитель 5. решето
3	Назначение фурмы в топке парового котла на жидком топливе:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Восприятие лучистой энергии факела и отдачи ее корню топливного факела. 2. Организация вихревого подвода воздуха в топку. 3. Снижение температуры воздуха на входе в топку.
4	Данного процесса нет в паровом котле:	<ol style="list-style-type: none"> 1. топочный. 2. аэродинамический. 3. политропный. 4. теплопередача. 5. циркуляция.
5	Вязкость котельного топлива имеет решающее значение для:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышения теплотворной способности топлива. 2. Повышения температуры самовоспламенения. 3. Качественного распыливания топлива. 4. Удобства и безопасности перекачки топлива. 5. Предельного значения пара в котле
6	Горючие компоненты судового жидкого углеводородного топлива: . Сера, углерод, ...	<ol style="list-style-type: none"> 1 азот, кислород. 2. водород. 3. азот, водород.
7	Этот вид пара называют насыщенным:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Острый пар. 2. Пар с температурой выше температуры кипения при данном давлении. 3. Обратный пар. 4. Пролетный пар. 5. Пар, получаемый при кипении котловой воды при данном давлении.
8	Диапазон регулирования нагрузки судового вспомога-	1. 50-100

	тельного котла с механической форсункой с неподвижным распылителем: ... %	<ol style="list-style-type: none"> 2. 0-100 3. 70-100 4. 10-100 5. 40-80
9	Первичное дробление впрыснутого топлива в топку котла через механическую форсунку с неподвижным распылителем осуществляется вследствие:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Низкого содержания серы в топливе. 2. Поддачи дутьевого воздуха в топку котла. 3. Максимального давления топлива. 4. Превышения центробежных сил во вращающемся топливном конусе над силами вязкости топлива. 5. Максимальная температура топлива.
10	Длина топливного факела в топке парового котла не должна превышать:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Половину длины топки. 2. 2/3 ее длины. 3. 1/3 ее длины.
11	Основными характеристиками качественного сгорания жидкого топлива в котле являются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Давление газов в топке и цвет пламени. 2. Давление газов в топке, цвет дымовых газов из трубы. 3. Коричневый цвет дымовых газов и отсутствие белых искр в топке. 4. Бездымность, прозрачность факела, красный его цвет. 5. Бездымность, прозрачность факела, его соломенный цвет.
12	Тепловые потери с уходящими газами зависят от:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чистоты поверхностей нагрева . 2. Значения коэффициента избытка воздуха. 3. Давления газов в газоходе.
13	Тепловые потери от недожега топлива в топке котла при снижении нагрузки на котел:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Растут. 2. Не изменяются. 3. Снижаются.
14	Ослабление излучения факела в топке котла определяется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наличием частиц сажи и молекул 3-х атомных газов в факеле. 2. Степенью черноты топки. 3. Наличием частиц сажи, молекул 3-х атомных газов и водяных паров в топливном факеле.

15	Местные сопротивления движению дымовых газов в газовоздушном тракте определяются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плотностью дымовых газов. 2. Скоростью движения среды в газовоздушном тракте котла. 3. Коэффициентом местного сопротивления каждого участка газовоздушного тракта. 4. Длиной участка газовоздушного тракта. 5. Фракционным составом дымовых газов.
16	Коэффициент теплопередачи в конвективных поверхностях нагрева зависит от:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Площади топки. 2. Коэффициентов теплоотдачи от газов к стенке трубы и от стенки к воде в трубе. 3. Термического сопротивления 3-х слойной стенки.
17	Движущий напор циркуляции воды в обогреваемых трубах определяется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разностью плотностей воды недогретой до кипения и пароводяной смеси. 2. Высотой парообразующего участка подъемной трубы. 3. Давлением пара в пароводяном барабане.
18	Одна из характеристик котельной стали- жаропрочность - это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Потеря металлом прочности под действием многократных знакопеременных нагрузок. 2. Способность стали сопротивляться разрушению в условиях ползучести при данной температуре. 3. Напряжения в образце металла, предшествующие его разрушению. 4. Напряжения при которых происходит пластическая деформация образца металла без роста нагрузки. 5. Механическое разрушение металла под действием частиц воды в паре.
19	Прочностной расчет цилиндрических элементов судового парового котла при заданном давлении выполняется для определения этого параметра:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Толщины стенки элемента. 2. Длины цилиндрического элемента котла.

		<p>3. Допустимый изгиб. паробразующих труб.</p> <p>4. Радиусов коллекторов и труб.</p> <p>5. Расчетной шероховатости труб.</p>
20	Значение предельных температур для характеристики кирпичной кладки - огнеупорности: ... грС	<p>1. 2000-3000</p> <p>2. 1700-1800</p> <p>3. 500-700</p>
21	Докотловая обработка питательной воды в теплом ящике выполняется для:	<p>1. Фильтрации, деаэрации, обессоливания.</p> <p>2. Очистки, деаэрации, насыщения солями.</p> <p>3. Очистки, насыщения питательной воды ионами кальция и магния.</p> <p>4. Фильтрации, удаления вредных микроорганизмов и бактерий, деаэрации.</p> <p>5. Фильтрации, деаэрации, насыщения воды ионами водорода.</p>
22	Щелочное число котловой воды поддерживается в диапазоне: ... мг/л NaOH.	<p>1. 50-100</p> <p>2. 150-200</p> <p>3. 100-500</p>
23	Причины ограниченного использования термомасляных котлов на судах:	<p>1. Дороговизна теплоносителя.</p> <p>2. Высокая пожароопасность этих котлов.</p> <p>3. Необходимость в установке циркуляционных насосов.</p> <p>4. Низкие термоокислительные качества термомасла, в связи с чем требуется регулярный контроль качества масла.</p> <p>5. Каждые полгода необходимо предъявлять котел в разобранном виде Регистру.</p>
24	Воздушный клапан парового котла служит для:	<p>1. Подачи воздуха в паровой котел.</p> <p>2. Продувки котла верхом.</p> <p>3. Стравливания избыточного давления пара.</p> <p>4. Выпуска воздуха при заполнении котла водой после его осушения.</p> <p>5. Ввода химреагентов.</p>
25	Топкой горизонтального огнетрубного котла является:	<p>1. Водогрейная труба.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> 2. Жаровая труба. 3. Дымогарная труба.
26	Эта среда движется в дымогарных трубах огнетрубного парового котла:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Дутьевой воздух. 2. Пароводяная смесь. 3. Дымовые газы.
27	Данные основные виды теплообмена происходят в дымогарной трубе огнетрубного парового котла:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Конвективный теплообмен. 2. Теплопроводность. 3. Излучение.
28	Этот вид пара генерирует утилизационный паровой котел с обычной утилизацией:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Острый пар. 2. Влажный пар. 3. Насыщенный пар.
29	Давление подрыва предохранительного клапана парового котла:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Менее 110% от рабочего давления пара в котле. 2. Менее 100% от рабочего давления пара в котле. 3. Не более 100% от рабочего давления пара в котле.
30	Этого типа должен быть питательный клапан парового котла:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Проходной. 2. Запорный. 3. Невозвратный.

Приложение № 2

Темы и задания лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1.

Тема 1: Характеристики жидкого топлива с использованием экспресс- лаборатории СКЛАМТ-1.

Задание на лабораторную работу:

Определение характеристик топлива с использованием лаборатории СКЛАМТ-1

Лабораторная работа № 2.

Тема 2. Устройство и основные элементы огнетрубного парового котла КВА0.5/5.

Задание на лабораторную работу:

Изучить устройство котельной установки, перечень арматуры, системы, обслуживающие установку, алгоритм запуска и останова котла

Лабораторная работа № 3.

Тема 3. Топочные устройства парового котла, разборка, определение технического состояния, их обслуживание.

Задание на лабораторную работу:

Изучить состав, назначение каждого компонента, влияние на качество распыливания и смесиобразование.

Лабораторная работа № 4.

Тема 4. Геометрические характеристики топливного факела механической форсунки котла.

Задание на лабораторную работу:

Выполнить испытания качества распыливания топлива форсунки котла на испытательном стенде при различных давлениях впрыска.

Лабораторная работа № 5.

Тема 5. Характеристики котловой воды.

Задание на лабораторную работу:

Определение характеристик котловой воды с использованием лаборатории СКЛАВ-1.

Лабораторная работа № 6.

Тема 6. Устройство комбинированного котла и котельной установки на его базе на тренажере ERS-4000.

Задание на лабораторную работу:

Изучить устройство котельной установки на базе комбинированного котла на тренажере ERS-4000.

Лабораторная работа № 7.

Тема 7. Устройство, функционирование, разборка, дефектовка и ремонт предохранительного клапана парового котла.

Задание на лабораторную работу:

Разобрать, отдефектовать, обмерить, составить карту обмеров, собрать, опрессовать на давление подрыва 1.05 от работого в котле предохранительный клапан парового котла.

Лабораторная работа № 8.

Тема 8. Устройство водогрейного котла КОАВ-68, системы его обслуживающие, запуск, обслуживание в эксплуатации, остановка.

Задание на лабораторную работу:

Изучить состав котельной установки, процедуру подготовки к запуску, запуск в ручном режиме, обслуживание котла в работе, остановка. Исследование влияния аэродинамического сопротивления воздушного тракта на качество смесеобразования воздуха и топлива и его дальнейшего сгорания.

Приложение № 3.

Темы и задания по практическим занятиям:

Практическое занятие № 1.

Тема 1. Расчет рабочего состава углеводородного котельного топлива.

Задание на практическое занятие:

Научиться определять рабочий состав топлива на основе его фракционного состава.

Практическое занятие № 2.

Тема 2. Расчет материального баланса процесса горения топлива в котле.

Задание на практическое занятие:

На основе стехиометрических уравнений сжигания топлива выполнить расчет объема воздуха, теоретически необходимого для сжигания 1 кг жидкого топлива, объем продуктов сгорания.

Практическое занятие № 3.

Тема 3. Прямой и обратный тепловой баланс парового котла, и их расчет.

Задание на практическое занятие:

Выполнить расчет КПД котла по прямому и обратному балансам по заданному варианту.

Практическое занятие № 4.

Тема 4. Изучение конструкций и характеристик топочных устройств паровых котлов.

Задание на практическое занятие:

По представленным моделям изучить конструкции и характеристики различных топочных устройств судовых котлов.

Практическое занятие № 5.

Тема 5. Расчет теплового баланса утилизационного парового котла.

Задание на практическое занятие:

Изучить факторы, влияющие на тепловые потери в УПК и способы его расчета.

Практическое занятие № 6.

Тема 6. Расчет тепловых потерь в паровом котле.

Задание на практическое занятие:

Изучить способы и методики определения тепловых потерь в ПК на практике.

Практическое занятие № 7.

Тема 7. Расчет теплообмена в топке котла.

Задание на практическое занятие:

Изучить все способы теплопереноса в паровом котле и методы определения количества теплоты излучения в топке и температуру газов за топкой.

Практическое занятие № 8.

Тема 8. Расчет конвективного теплообмена котла.

Задание на практическое занятие:

Изучить способы определения количества теплоты, переданного в конвективном пучке.

Практическое занятие № 9.

Тема 9. Определение теплопередачи в парообразующих поверхностях нагрева.

Задание на практическое занятие:

Изучить способы определения количества теплоты, переданного в данной поверхности нагрева и температуру за ним: испарительные поверхности, пароперегреватели, экономайзеры и воздухоподогреватели.

Практическое занятие № 10.

Тема 10. Аэро и газодинамический расчет парового котла.

Задание на практическое занятие:

Научиться определять значения самотяги в газоходе котла, местных сопротивлений и сопротивлений трения.

Практическое занятие № 11.

Тема 11. Гидродинамический расчет парового котла.

Задание на практическое занятие:

Изучить способы определения движущего и полезного напоров циркуляции в котле, а также влияния эксплуатационных факторов на явления застоя и опрокидывания циркуляции.

Практическое занятие № 12.

Тема 12. Прочностной расчет элементов котла.

Задание на практическое занятие:

Рассчитать толщины коллекторов и парообразующих труб ПК, рассмотреть возможность использования формулы для расчета толщин в целях определения допустимого давления пара при коррозионном износе элементов ПК.

Практическое занятие № 12.

Тема 12. Определение потребного количества химических добавок для поддержания показателей качества котловой воды.

Задание на практическое занятие:

Освоить методы расчета необходимого количества химических препаратов для поддержания показателей котловой воды в заданном диапазоне.

Приложение № 4

Задание на курсовой проект

через моделирование котельных процессов, выявление причинно-следственных связей уметь:

- обозначить цель курсового проекта (работы);
- произвести тепловые расчеты котельного агрегата;
- произвести аэродинамический расчет котельного агрегата;
- произвести расчеты на прочность элементов котла;
- рассмотреть элементы технической эксплуатации котла;
- разработать схемы: газоздушного тракта, питательной и топливной систем;
- сделать вывод по результату проделанной работы.
- начертить паровой котел в 2-х проекциях;
- использовать действующие нормативные документы и выполнять работу в соответствии с требованиями ЕСКД.

Приложение № 5

Перечень вопросов на контрольную работу

1. Что стало поворотным моментом начала котлостроения?
2. Какие виды энергии, получают при сжигании топлива на судне?
3. Опишите принцип действия парового котла.
4. Назовите технико-экономические показатели парогенераторов.
5. По каким признакам классифицируют судовые парогенераторы?
6. Какие требования предъявляют к судовым парогенераторам?
7. Назовите характеристики жидкого топлива.
8. Что отражает материальный баланс процесса горения?
9. Что отражает коэффициент избытка воздуха?
10. Перечислите основные положения теории топочных процессов.
11. Как происходит сжигание жидкого топлива в факеле?
12. Каков эффект сжигания водотопливных эмульсий и перспективы использования в ПК?
13. Механические форсунки: назначение, устройство, принцип работы?
14. Ротационные форсунки: назначение, устройство, принцип работы?
15. Агрегатированные форсунки: назначение, устройство, принцип работы?
16. Дать определение прямому тепловому балансу парового котла.
17. Дать определение обратному тепловому балансу парового котла.
18. Дать определение тепловым потерям.
19. Тепловой баланс утилизационного парового котла.
20. Какие поверхности нагрева котла воспринимают теплоперенос излучением?
21. Основные понятия процесса теплообмена в паровом котле.
22. Каким видом теплопереноса обусловлен процесс теплопередачи в топке котла?
23. Каково влияние наличия в дымовых газах молекул трехатомных газов и частиц сажи на интенсивность теплопереноса излучением?
24. Чем обусловлен теплообмен в конвективном пучке труб котла?
25. Назовите факторы, влияющие на коэффициент теплопередачи в конвективном пучке труб котла.
26. Из каких составляющих складывается термическое сопротивление трехслойной стенки поверхности нагрева?
27. При какой компоновке труб конвективного пучка шахматной или коридорной конвективный теплообмен лучше?
28. Процесс теплопередачи в парообразующих поверхностях нагрева?
29. Процесс теплопередачи в водоподогревателях?
30. Теплопередача в поверхностях нагрева утилизационных котлов?
31. От каких факторов зависит эффективность конвективного теплообмена в эксплуатации?
32. Аэро- и газодинамические характеристики котлов?
33. Какими факторами определяется величина самотяги в газоходе котла?
34. Какими характеристиками потока газов и канала определяются сопротивления трения?
35. Какими характеристиками потока газов и канала определяются местные сопротивления?
36. Назовите основные режимы кипения воды в большом объеме.
37. Назовите основные режимы кипения воды в при вынужденном течении в трубах.
38. Чем определяется наличие движущего напора в контуре циркуляции воды?
39. Дайте определение полезного напора циркуляции воды в котле.
40. Назовите причины возникновения застоя и опрокидывания циркуляции в котле.
41. По каким трубам рабочая среда идет вверх, по каким вниз и причины этого движения?

42. Перечислите виды освидетельствования РМРС судовых котлов.
43. Перечислите требования РМРС к судовым паровым котлам.
44. Какие материалы используются в судовых паровых котлах?
45. Как произвести расчет на прочность днищ коллекторов?
46. Как произвести расчет на прочность кипяtilьных труб?
47. Как произвести расчет на прочность трубной решетки пароводяного и водяного коллекторов?
48. Назовите основные понятия и показатели надежности судовых парогенераторов.
49. Назовите виды пресной воды, применяемые в судовых паровых котлах.
50. Назовите основные способы удаления газов из питательной воды.
51. Назовите основные режимы внутрикотловой обработки воды для снижения накипеобразования.
52. Назовите источники щелочной среды в котловой воде.
53. Перечислите основные показатели качества котловой воды.
54. Из каких систем и элементов состоит судовая котельная установка?
55. Судовые потребители пара: классификация и требования к ним?
56. Арматура: назначение, классификация, требования, устройство.
57. Перечислите элементы котельной гарнитуры.
58. Судовые паровые котлы: классификация и общие сведения?
59. Водотрубный паровой котел: основные характеристики, устройство и особенности?
60. Огнетрубный паровой котел: основные характеристики, устройство и особенности?
61. Комбинированный паровой котел: основные характеристики, устройство и особенности?
62. Термомаcлянный котел: основные характеристики, устройство и особенности?
63. Огне водотрубный паровой котел: основные характеристики, устройство и особенности?
64. Судовые системы парогенераторов: классификация, общие и требования РМРС?
65. Питательные системы: схема, работа, требования?
66. Топливные системы: схема, работа, требования?
67. Системы подачи воздуха и отвод газов: схема, работа, требования?
68. Паровые системы: схема, работа, требования?
69. Системы конденсата и добавочной воды: схема, работа, требования?
70. Системы верхнего и нижнего продувания котла: схема, работа, требования?
71. Утилизационный водотрубный паровой котел: основные характеристики и устройство?
72. Утилизационный газотрубный паровой котел: основные характеристики и устройство?
73. Системы автоматического регулирования, сигнализации и защиты как объект регулирования?
74. Системы автоматического регулирования питания котла водой?
75. Системы автоматического регулирования горения?
76. Системы автоматического регулирования утилизационных контуров?