

# **Приложение к рабочей программе дисциплины Судовые котельные и паропроизводящие установки**

Специальность – 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок  
Специализация – Эксплуатация главной судовой двигательной установки  
Учебный план 2023 года разработки

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине**

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО и Конвенции ПДНВ-78 с поправками, по соответствующему направлению подготовки (специальности);
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

### **2. Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний**

#### **2.1 Общие сведения о ФОС**

В соответствии с требованиями Кодекса ПДНВ (Раздел А-III/1 Обязательные минимальные требования для дипломирования вахтенных механиков):

Каждый кандидат на получение диплома вахтенного механика морского судна с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением и с главной двигательной установкой мощностью 750 кВт или более должен продемонстрировать способность принять на себя на уровне эксплуатации задачи, обязанности и ответственность, перечисленные в колонке 1 таблицы А-III/1.

Минимальные знание, понимание и профессиональные навыки, требуемые для дипломирования, перечислены в колонке 2 таблицы А-III/1.

Уровень знания материала, перечисленного в колонке 2 таблицы А-III/1, должен быть достаточным для того, чтобы механики могли выполнять свои обязанности по несению вахты.

Подготовка и опыт, требующиеся для достижения необходимого уровня теоретических знаний, понимания и профессиональных навыков, должны основываться на разделе А-III/1, часть 4-2

Кандидаты на получение диплома для работы на судах, на которых паровые котлы не являются частью механической установки, могут быть освобождены от выполнения соответствующих требований таблицы А-III/1. Диплом, выдаваемый на такой основе, не действителен для работы на судах, на которых паровые котлы составляют часть механической установки, до тех пор, пока механик не будет соответствовать стандарту компетентности в отношении требований таблицы А-III/1, от выполнения которых он был освобожден. Любое такое ограничение должно быть указано в дипломе и подтверждении.

Каждый кандидат на получение диплома старшего механика и второго механика морских судов с главной двигательной установкой мощностью 3 000 кВт или более должен продемонстрировать способность принять на себя на уровне управления задачи, обязанности и ответственность, перечисленные в колонке 1 таблицы А-III/2.

Минимальные знание, понимание и профессиональные навыки, требуемые для дипломирования, перечислены в колонке 2 таблицы А-III/2. Этот перечень включает, расширяет и углубляет вопросы, перечисленные в колонке 2 таблицы А-III/1 для вахтенных механиков.

Принимая во внимание тот факт, что второй механик должен быть постоянно готов принять на себя обязанности старшего механика, оценка по этим вопросам должна выявить способность кандидата усвоить всю доступную информацию, влияющую на обеспечение безопасной эксплуатации судовых механизмов и защиту морской среды.

Уровень знаний по вопросам, перечисленным в колонке 2 таблицы А-III/2, должен быть достаточным для того, чтобы кандидат мог работать в должности старшего механика или второго механика.

Подготовка и опыт, требующиеся для достижения необходимого уровня теоретических знаний, понимания и профессиональных навыков, должны принимать во внимание соответствующие требования настоящей части и руководство, приведенное в части В Кодекса ПДНВ.

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП и Международной конвенцией ПДНВ-78 с поправками. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой (Performance tests), наблюдение за действиями в смоделированных условиях (Simulation tests), применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания; ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

#### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

| Раздел   | Текущая аттестация (количество заданий, работ) |   |                          | Промежуточная аттестация |
|--|--|---|--------------------------|--------------------------|
|  | Задания для самоподготовки обучающихся         | Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование) | Защита курсового проекта |                          |
| Раздел 1. Котельные установки на транспорте                          | +  | +   | +                        | экзамен                  |
| Раздел 2 Топливо для судовых котлов                                  | +  | +   | +                        | экзамен                  |
| Раздел 3. Основы теории топочных процессов                           | +  | +   | +                        | экзамен                  |
| Раздел 4. Топочные устройства котлов                                 | +  | +   | +                        | экзамен                  |
| Раздел 5. Тепловой баланс котла                                      | +  | +   | +                        | экзамен                  |
| Раздел 6. Теплообмен в судовых котлах                                | +  | +   | +                        | экзамен                  |
| Раздел 7. Гидродинамические характеристики судовых котлов            | +  | +   | +                        | экзамен                  |
| Раздел 8. Конструкции паровых котлов и их элементов                  | +  | +   | +                        | экзамен                  |
| Раздел 9. Материалы для постройки и ремонта котлов. Расчет прочности | +  | +   | +                        | экзамен                  |
| Раздел 10. Требования Российского Морского Регистра Судоходства      | +  | +   | +                        | экзамен                  |
| Раздел 11. Основные сведения об автоматизации котельных установок    | +  | +   | +                        | экзамен                  |

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

### Входной контроль

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины.

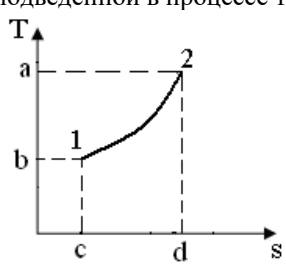
Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

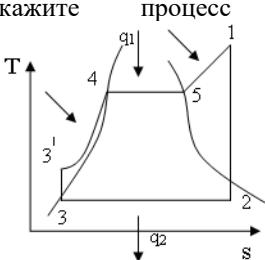
Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

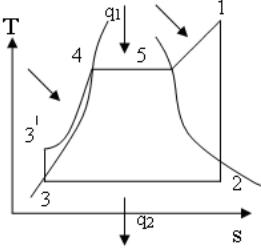
Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 25 минут.

| Вопрос   | Ответы   |
|--|--|
| Коэффициент температурного расширения определяется по формуле  | А. $\beta_t = \frac{\Delta V \cdot \Delta t}{V}$ ; Б. $\beta_t = \frac{\Delta V}{V \cdot \Delta t}$ ; В. $\beta_t = -\frac{\Delta V}{V \cdot \Delta t}$            |
| Предел отношения силы давления жидкости $\Delta P$ к площадке действия $\Delta S$ , при условии, что $\Delta S \rightarrow 0$ , называется | А. гидростатическим давлением;<br>Б. силой гидростатического давления;<br>В. гидростатическим давлением в точке  |
| Единицей измерения коэффициента вязкости по международной системе единиц СИ является   | А. Н/м <sup>3</sup> ;<br>Б. м <sup>2</sup> /Н;<br>В. м <sup>2</sup> /с   |
| Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле   | А. $\beta_v = -\frac{\Delta V}{V \cdot \Delta P}$ ; Б. $\beta_v = -\frac{\Delta V \cdot \Delta P}{\Delta V}$ ;<br>В. $\beta_v = \frac{\Delta V}{V \cdot \Delta P}$ |
| Основное уравнение гидростатики имеет вид  | А. $p = p_{am} + \rho gh$ ; Б. $p = p_0 - \rho gh$ ;<br>В. $p = p_0 + \rho gh$   |
| Положительная разность между абсолютным и атмосферным давлениями называется  | А. избыточным давлением;<br>Б. вакуумметрическим давлением;<br>В. гидростатическим давлением   |
| Коэффициенты кинематической и динамической вязкости связаны между собой следующим соотношением   | А. $\nu = \frac{\rho}{\mu}$ ; Б. $\nu = \frac{\mu}{\rho}$ ; В. $\nu = \mu \cdot \rho$  |
| Сила гидростатического давления измеряется в   | А. Па;<br>Б. Н;<br>В. Па·с   |
| Свойство жидкости оказывать сопротивление усилиям, вызывающим относительное перемещение ее частиц, является                                | А. упругость;<br>Б. вязкость;<br>В. температурное расширение   |
| Утверждение, что результирующая сила гидростатического давления жидкости на плоскую поверхность приложена к центру ее тяжести              | А. верно;<br>Б. неверно  |
| Графическое изображение изменения давления называется  | А. эпюрой давления;<br>Б. графиком давления;<br>В. кривой давления   |
| Сила давления жидкости на днище сосуда зависит от формы сосуда.  | А. верно;<br>Б. неверно  |
| Центр давления располагается по отношению к центру тяжести плоской поверхности   | А. ниже;<br>Б. выше;<br>В. совпадают   |

|   |  |
|---|--|
| Результирующая сила полного давления жидкости на плоскую поверхность определяется по формуле  | <p>А. <math>P = (p_0 + \rho g h_c) \cdot S</math>;</p> <p>Б. <math>P = (p_0 - \rho g h) \cdot S</math>;</p> <p>В. <math>P = (p_{am} + \rho g h) \cdot S</math></p>   |
| Эпюра полного давления жидкости на плоскую поверхность изображается в виде  | <p>А. трапеции;</p> <p>Б. треугольника</p>   |
| Сила давления жидкости на днище сосуда зависит от   | <p>А. формы сосуда;</p> <p>Б. формы сосуда и высоты жидкости в нем;</p> <p>В. высоты жидкости в сосуде и площади днища</p>   |
| Объемный расход жидкости определяется по формуле  | <p>А. <math>Q = \rho \cdot v \cdot S</math>;</p> <p>Б. <math>Q = \rho \cdot g \cdot S</math>;</p> <p>В. <math>Q = v \cdot S</math></p>   |
| Геометрический смысл членов уравнения Бернулли $\left(z + \frac{p}{\rho g}\right)$  | <p>А. гидростатический напор;</p> <p>Б. скоростной напор;</p> <p>В. пьезометрический напор</p>   |
| Массовый расход жидкости определяется по формуле  | <p>А. <math>G = \rho \cdot v \cdot S</math>;</p> <p>Б. <math>G = v \cdot S</math>;</p> <p>В. <math>G = \rho \cdot g \cdot v \cdot S</math></p>   |
| Геометрический смысл $\left(z + \frac{p}{\rho g} + \frac{v^2}{2g}\right)$ в уравнении Бернулли  | <p>А. пьезометрический напор;</p> <p>Б. гидростатический напор;</p> <p>В. гидродинамический напор</p>  |
| Что такое парциальное давление?   | <p>1. Давление, которое имел бы газ, входящий в состав газовой смеси, если бы он один занимал объем, равный объему смеси при той же температуре;</p> <p>2. Давление, которое оказывает часть газовой смеси, находящейся около стенки емкости, по нормали к поверхности</p> |
| <p>Какая площадь изображенного на диаграмме термодинамического процесса 1-2 соответствует подведенной в процессе теплоте?</p>  | <p>1. пл. 1-2-a-b-1;</p> <p>2. пл. 1-2-d-c-1;</p> <p>3. пл. 1-b-a-2-d-c-1</p>  |
| Выберите правильную формулу термического КПД:   | <p>1. <math>\eta_t = 1 - \frac{q_2}{q_1}</math>;</p> <p>2. <math>\eta_t = 1 - \frac{q_1}{q_2}</math>;</p> <p>3. <math>\eta_t = \frac{q_1 - q_2}{q_2}</math></p> <p>где <math>q_1, q_2</math> - подведенная и отведенная теплота соответственно</p>                         |
| Каким образом можно повысить относительную влажность воздуха и уменьшить влагосодержание воздуха?   | <p>1. Повысить давление и температуру;</p> <p>2. Понизить температуру ниже точки росы;</p> <p>3. При неизменной массе жидкости понизить давление</p>   |
| Выберите правильную формулу для определения скрытой теплоты парообразования   | <p>1. <math>r = u'' - u' + P(v'' - v')</math>;</p> <p>2. <math>r = i'' - i'</math>;</p> <p>3. <math>r = i' - i''</math></p>  |
| Назовите основные признаки дросселирования:   | <p>1. неизменность <math>S, P, T</math>;</p> <p>2. уменьшение давления без совершения работы, неизменность <math>i</math>;</p> <p>3. рост <math>T, \omega, S</math></p>  |
| В каком термодинамическом процессе работа не  | <p>1. в изобарном;</p>   |

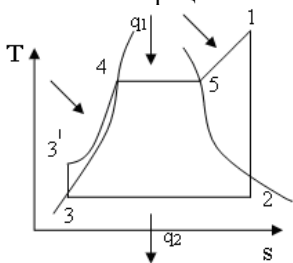
|   |   |
|---|---|
| совершается?  | 2. в изохорном;<br>3. в изотермическом;<br>4. в адиабатном  |
| Что характеризует нижняя пограничная кривая на диаграмме водяного пара:   | 1. Плавление льда;<br>2. Спонтанное образование пара;<br>3. Равновесное состояние кипящей жидкости и пара при температуре насыщения $T_s$   |
| Справедливо ли утверждение, что абсолютная влажность - это плотность пара во влажном воздухе:   | 1. Да;<br>2. Нет  |
| Укажите процесс конденсации пара<br>   | 1. Процесс 4-1;<br>2. Процесс 2-3;<br>3. Процесс 1-2;<br>4. Процесс 3'-1  |
| Что является теплоносителем при конвекции?  | 1. Электромагнитные волны;<br>2. Макрообъемы теплоносителя;<br>3. Микрочастички тела  |
| Какое выражение описывает термическое сопротивление трехслойной плоской стенки с коэффициентом теплопроводности слоев $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ , и толщинами соответственно $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ ? | 1. $R = (\delta_1/\lambda_1) + (\delta_2/\lambda_2) + (\delta_3/\lambda_3)$ ;<br>2. $R = (\lambda_1/\delta_1) + (\lambda_2/\delta_2) + (\lambda_3/\delta_3)$ ;<br>3. $R = (\delta_1/\lambda_1) \cdot (\delta_2/\lambda_2) \cdot (\delta_3/\lambda_3)$   |
| В основу теплового расчета теплообменного аппарата положены   | 1. Уравнение состояния, уравнение теплового баланса;<br>2. Первый закон термодинамики, уравнение состояния, уравнение массового расхода;<br>3. Уравнение теплового баланса, уравнение теплопередачи   |
| Какое из приведенных уравнений описывает основной закон теплопроводности - закон Фурье:   | 1. $q = \alpha(t_{\text{ж}} - t_{\text{ст}})$ ;<br>2. $q = -\lambda \text{grad}t$ ;<br>3. $q = \sigma_0 T^4$  |
| Какие элементы судового ПК составляют конвективные поверхности нагрева:   | 1. Составляют трубы, расположенные на стенках топки и трубы в выходном сечении топки;<br>2. Пароперегреватель, трубы, расположенные на стенках топки;<br>3. Пучки труб, расположенные в газоходах – парообразующие лучи, пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель;<br>4. Пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель |
| По какой из приведенных формул определяется коэффициент теплопередачи через плоскую двухслойную стенку?   | 1. $k = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$ ;<br>2. $k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2}}$ ;<br>3. $k = \frac{1}{\alpha_1 + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \alpha_2}$ .                               |
| Процесс нагрева воды в котле до состояния кипения цикла Ренкина:  | 1. Процесс 3'-4;<br>2. Процесс 4-5;<br>3. Процесс 5-1;<br>4. Процесс 2-3  |

|  |  |
|--|--|
|   |  |
| <p>Какой из критериев подобия характеризует подъемную силу, возникающую в жидкости вследствие разности плотностей, а также кинематическое подобие при свободном движении жидкости?</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Критерий <math>Re</math> - Рейнольдса;</li> <li>2. Критерий <math>Nu</math> - Нуссельта;</li> <li>3. Критерий <math>Pr</math> - Прандтля;</li> <li>4. Критерий <math>Gr</math> - Грасгофа</li> </ol> |

## Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

### Раздел 1. Котельные установки на транспорте

| Вопрос  | Ответы  |
|---|---|
| Какие паровые котельной установки называются вспомогательными:                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использующие тепло газов, отработавших в ДВС и ГТУ;</li> <li>2. Для подогрева топлива, разогрева груза на танкерах;</li> <li>3. Для обеспечения паром паровых вспомогательных механизмов, отопления, хозяйственно-бытовых нужд, подогрева топлива, разогрева груза на танкерах;</li> <li>4. Установленные во вспомогательных помещениях.</li> </ol>   |
| Какие паровые котельной установки называются главными:                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Паровые котельные установки, производящие пар для ДВС;</li> <li>2. Паровые котельные установки производящие пар для обеспечения работы паровых вспомогательных механизмов;</li> <li>3. Паровые котельные установки, предназначенные для производства пара, необходимого для работы главных паровых турбин турбоходов и для других вспомогательных потребителей;</li> <li>4. Установленные на главной платформе</li> </ol> |
| Для получения пара используется   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Химическая энергия топлива;</li> <li>2. Электроэнергия;</li> <li>3. Атомная энергия;</li> <li>4. Все ответы правильные</li> </ol>   |
| По каким признакам классифицируют морские паровые котлы:                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По принципу омывания газами поверхности нагрева.</li> <li>2. По давлению пара;</li> <li>3. В зависимости от способа циркуляции;</li> <li>4. По типу омывания газами поверхности нагрева, в зависимости от способа циркуляции воды, по способу подачи воздуха на горение топлива</li> </ol>  |
| В состав котельной установки входят   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сопловой аппарат;</li> <li>2. Экономайзер;</li> <li>3. Пароперегреватель;</li> <li>4. Рабочий цилиндр</li> </ol>  |
| Котлы, использующие теплоту отработавших газов главных двигателей, называются | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Утилизационные;</li> <li>2. Главные;</li> <li>3. Вспомогательные;</li> <li>4. Огнетрубные</li> </ol>  |
| Комбинированный котел:  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не имеет собственной топки;</li> <li>2. Имеет собственную топку;</li> <li>3. Это комбинация ДВС и вспомогательного котла;</li> <li>4. ВДГ и утилизационного котла</li> </ol>  |
| По виду циркуляции воды котлы бывают  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Газотрубные;</li> <li>2. С естественной циркуляцией;</li> <li>3. Водотрубные;</li> <li>4. С принудительной циркуляцией</li> </ol>   |
| Количество пара, производимого котлом в единицу времени, называется           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удельный паросъем;</li> <li>2. Часовой расход топлива;</li> <li>3. Паропроизводительность;</li> </ol>   |

|  |  |
|--|--|
|  | 4. Нет правильного ответа  |
| Для чего служат пароперегреватели на котлах:   | 1. Для получения насыщенного пара;<br>2. Для получения пара, температура которого превышает температуру насыщения при давлении в котле;<br>3. Для уменьшения теплонапряженности котла;<br>4. Для работы сажеобдувочного устройства |
| Отношение массы воды, находящейся в испарительных элементах котла к его паропроизводительности, называется   | 1. Водосодержание;<br>2. Относительный объём;<br>3. Относительная масса котла;<br>4. КПД   |
| Комплекс технических средств, предназначенных для получения пара и превращения его тепловой энергии в механическую работу движения судна, называется | 1. Пароэнергетическая установка;<br>2. Дизельная установка;<br>3. Котельная установка;<br>4. Паротурбинная установка   |
| Устройство, предназначенное для непрерывного производства водяного пара путём превращения какого-либо вида энергии в тепловую, называется            | 1. Паровая турбина;<br>2. Паровой котёл;<br>3. Сепаратор пара;<br>4. Конденсатор   |
| Поверхность воды в котле, разделяющая водяное и паровое пространства, называется   | 1. Зеркало конденсации;<br>2. Поверхность испарения;<br>3. Зеркало испарения;<br>4. Поверхность конденсации  |
| Укажите процесс конденсации пара<br>                               | 1. Процесс 4-1;<br>2. Процесс 2-3;<br>3. Процесс 1-2;<br>4. Процесс 3'-1   |
| В состав котельной установки входят  | 1. Воздухоподогреватель;<br>2. Станина;<br>3. Продувочные окна;<br>4. Пароохладитель   |
| Содержание кислорода в питательной воде для котлов с давлением пара до 2 мпа не должно превышать   | 1. 10 мг/л;<br>2. 1 мг/л;<br>3. 0,1 мг/л;<br>4. 100 мг/л   |
| Для водотрубных котлов с давлением пара от 2 до 6 мпа рекомендуется режим водообработки  | 1. Фосфатно-щелочной;<br>2. Фосфатно-нитратный;<br>3. Фосфатный;<br>4. Магнитный   |
| В парогенераторах пополнение питательной воды происходит:  | 1. Дистиллятом после дополнительной обработки;<br>2. Питьевой водой;<br>3. Технической водой;<br>4. Не допускается   |
| Каковы причины образования накипи в паровых котлах:  | 1. Повышение концентрации солей в котловой воде;<br>2. Работа котла на неоптимальных режимах;<br>3. Низкая температура питательной воды;<br>4. Повышение концентрации нефтепродуктов в котловой воде                               |

## Раздел 2. Топливо для судовых котлов

| Вопрос   | Ответы   |
|--|--|
| Химическая энергия органического топлива в паровом котле преобразуется в | 1) кинетическую энергию пара;<br>2) механическую работу;<br>3) потенциальную энергию пара;<br>4) электрическую энергию |
| Для получения пара используется  | 1) химическая энергия топлива;<br>2) электроэнергия;<br>3) атомная энергия;  |

|   |   |
|---|---|
|   | 4) все ответы правильные  |
| Горючее вещество, вступающее в реакцию с кислородом воздуха и выделяющее при горении большое количество теплоты, называется | 1) окислителем;<br>2) топливом;<br>3) фракцией;<br>4) теплотой сгорания   |
| Тяжёлые топлива подразделяются на   | 1) маловязкий сорт;<br>2) средневязкий сорт;<br>3) высоковязкий сорт;<br>4) все ответы правильные   |
| Основными элементами натурального органического топлива являются  | 1) C; 2) Ca; 3) N; 4) H   |
| Горючими элементами органического топлива являются  | 1) C; 2) Ca; 3) N; 4) H   |
| К основным массам топлива относятся   | 1) сухая масса;<br>2) рабочая масса;<br>3) атомная масса;<br>4) все ответы правильные   |
| Каким соотношением выражают рабочую массу топлива:  | 1) $C^C + H^C + O^C + N^C + S_{JI}^C + A^C = 100\%$ ;<br>2) $C^r + H^r + O^r + N^r + S_{JI}^r = 100\%$ ;<br>3) $C^p + H^p + O^p + N^p + S_{JI}^p + W^p + A^p = 100\%$ ;<br>4) $C^p + H^p + W^p = 100\%$   |
| Вязкость топлива уменьшается при  | 1) повышении температуры;<br>2) понижении температуры;<br>3) увеличении объёма;<br>4) уменьшении объёма   |
| Температура, при которой нефтепродукты теряют свою естественную текучесть, называется                                       | 1) температура вспышки;<br>2) температура застывания;<br>3) температура воспламенения;<br>4) нет правильного ответа   |
| Если в результате горения получены негорючие продукты сгорания ( $CO_2$ , $H_2O$ , $SO_2$ ), то горение называется          | 1) абсолютным;<br>2) неполным;<br>3) полным;<br>4) частичным  |
| Основные реакции горения это:   | 1) $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ ;<br>2) $SO_2 + H_2O = H_2SO_3$ ;<br>3) $C + O_2 = CO_2$ ;<br>4) $S + O_2 = SO_2$   |
| Температура застывания – это:   | 1) температура, при которой мазут воспламенится при наличии воздуха и открытого пламени;<br>2) температура, при которой мазут воспламенится при наличии воздуха и открытого пламени и будет гореть в течении не менее 5 сек;<br>3) температура, при которой поверхность топлива в пробирке, наклоненной на $45^\circ$ , не вернется в горизонтальное положение за 1 мин;<br>4) температура, при которой топливо вспыхивает  |
| Что характеризует величина $Q_H^p$  | 1) количество теплоты, выделенное при полном сгорании 1 кг топлива за вычетом теплоты конденсации водяных паров;<br>2) количество теплоты, выделенное при полном сгорании 1 кг топлива, (если образующиеся при сгорании водяные пары сконденсированы);<br>3) количество теплоты, выделенное при полном сгорании 1 гр топлива, (если образующиеся при сгорании водяные пары сконденсированы);<br>4) количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании одного кг топлива, при условии, что газы полученные после сгорания, охлаждаются до температуры конденсации содержащихся в них водяных паров |
| Подготовка топлива перед сжиганием заключается в  | 1) отделении влаги;<br>2) подогреве;<br>3) охлаждении;<br>4) деаэрации  |

|  |  |
|--|--|
| Коэффициент избытка воздуха, подаваемого в топку котла, определяется по формуле: | 1) $a = V_0 / V_d$ ; 2) $a = V_0 - V_d$ ; 3) $a = V_d - V_0$ ;<br>4) $a = V_d / V_0$ |
|--|--|

### Раздел 3. Основы теории топочных процессов

| Вопрос  | Ответы  |
|---|---|
| Процесс подачи в топку воздуха и удаления из газоходов газообразных продуктов горения топлива, называется   | 1) топочный процесс;<br>2) аэродинамический процесс;<br>3) процесс теплопередачи;<br>4) процесс циркуляции  |
| Горючее вещество, вступающее в реакцию с кислородом воздуха и выделяющее при горении большое количество теплоты, называется   | 1) окислителем;<br>2) топливом;<br>3) фракцией;<br>4) теплотой сгорания   |
| Тёмно-красное пламя в топке и тёмный дым, выходящий из трубы, свидетельствуют о   | 1) избытке воздуха;<br>2) хорошем горении;<br>3) плохом распыливании топлива;<br>4) недостатке воздуха  |
| Условиями непрерывности горения топлива являются  | 1) бесперебойная подача в топку топлива;<br>2) бесперебойная подача в топку воздуха;<br>3) бесперебойная подача питательной воды;<br>4) непрерывный отвод пара  |
| Для осуществления факельного процесса, образования и подачи топливовоздушной массы в топку котла, служит  | 1) ВНУ;<br>2) топочное устройство;<br>3) форсунка;<br>4) котельный вентилятор   |
| Как контролируют качество горения в топке:  | 1. По цвету пламени;<br>2. По цвету газов, выходящих из дымовой трубы;<br>3. По цвету пламени в топке, газов, выходящих из дымовой трубы, по анализам газов с помощью газоанализатора;<br>4. По КПД котла |
| Средняя температура топочной среды в судовых паровых котлах составляет  | 1) 100 - 400°C;<br>2) 500 - 800°C;<br>3) 2500 - 3000°C;<br>4) 1000- 1500°C  |
| Качество распыливания топлива зависит от  | 1) конструкции форсунки;<br>2) давления топлива;<br>3) плотности топлива;<br>4) все ответы правильные   |
| Протекающий при сравнительно высоких температурах химический процесс соединения горючих элементов топлива с кислородом воздуха, сопровождающийся интенсивным выделением теплоты, называется | 1) тепловыделением;<br>2) окислением;<br>3) горением;<br>4) теплопередачей  |
| Скорость и полнота сгорания мазута зависят в основном от:   | 1) скорости и качества смесеобразования;<br>2) степени предварительной аэрации;<br>3) степени турбулентности факела;<br>4) все ответы правильные  |
| Условиями непрерывности горения топлива являются  | 1) непрерывный отвод пара;<br>2) непрерывный отвод продуктов сгорания;<br>3) поддержание необходимой температуры;<br>4) бесперебойная подача питательной воды   |
| Светло-жёлтое (оранжевое) пламя в топке и светло-серый дым, выходящий из трубы, свидетельствуют о   | 1) избытке воздуха;<br>2) хорошем горении;<br>3) плохом распыливании топлива;<br>4) недостатке воздуха  |
| Протекающий при сравнительно высоких температурах химический процесс соединения горючих элементов топлива с кислородом воздуха, сопровождающийся интенсивным выделением теплоты, называется | 1) тепловыделением;<br>2) окислением;<br>3) горением;<br>4) теплопередачей  |
| Что называется энтальпией продуктов сгорания:   | 1) количество теплоты, которое нужно сообщить продуктам сгорания, чтобы нагреть 10°C до 100°C;<br>2) количество теплоты, которое получают продукты  |

|   |  |
|---|--|
|   | сгорания;<br>3) количество теплоты, которое необходимо сообщить 1 кг топлива при прохождении его через подогреватель топлива;<br>4) количество теплоты, которое нужно сообщить продуктам сгорания, чтобы нагреть 0°C до T° |
| Скорость и полнота сгорания мазута зависят в основном от:   | 1) скорости и качества смесеобразования;<br>2) степени предварительной аэрации;<br>3) степени турбулентности факела;<br>4) все ответы правильные   |
| Условиями непрерывности горения топлива являются  | 1) непрерывный отвод пара;<br>2) непрерывный отвод продуктов сгорания;<br>3) поддержание необходимой температуры;<br>4) бесперебойная подача питательной воды  |
| Светло-жёлтое (оранжевое) пламя в топке и светло-серый дым, выходящий из трубы, свидетельствуют о | 1) избытке воздуха;<br>2) хорошем горении;<br>3) плохом распыливании топлива;<br>4) недостатке воздуха   |

#### Раздел 4. Топочные устройства котлов

| Вопрос   | Ответы   |
|--|--|
| Химическая энергия органического топлива в паровом котле преобразуется в   | 1) кинетическую энергию пара;<br>2) механическую работу;<br>3) потенциальную энергию пара;<br>4) электрическую энергию   |
| Процесс подачи в топку воздуха и удаления из газоходов газообразных продуктов горения топлива, называется                                    | 1) топочный процесс;<br>2) аэродинамический процесс;<br>3) процесс теплопередачи;<br>4) процесс циркуляции   |
| Вязкость топлива уменьшается при   | 1) повышении температуры;<br>2) понижении температуры;<br>3) увеличении объёма;<br>4) уменьшении объёма  |
| За счет чего обеспечивается подвод воздуха и движения газов в судовых паровых котлах:  | 1) вентилятора;<br>2) естественной тяги дымососа;<br>3) за счет вентилятора и естественной тяги;<br>4) за счет гравитационных сил                              |
| Температура, при которой нефтепродукты теряют свою естественную текучесть, называется  | 1) температура вспышки;<br>2) температура застывания;<br>3) температура воспламенения;<br>4) нет правильного ответа  |
| Если в результате горения получены негорючие продукты сгорания (CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, SO <sub>x</sub> ), то горение называется | 1) абсолютным;<br>2) неполным;<br>3) полным;<br>4) частичным   |
| Масса воздуха, теоретически необходимая для сжигания 1 кг топлива, определяется по формуле:  | 1) $2,67C_p + 8H_p + Sp - Op$ ;<br>2) $8C_p + 12H_p + Sp + Op$ ;<br>3) $12C_p + 12H_p + Sp + Op$ ;<br>4) $8C_p + 12H_p$  |
| Тёмно-красное пламя в топке и тёмный дым, выходящий из трубы, свидетельствуют о  | 1) избытке воздуха;<br>2) хорошем горении;<br>3) плохом распыливании топлива;<br>4) недостатке воздуха   |
| Условиями непрерывности горения топлива являются   | 1) бесперебойная подача в топку топлива;<br>2) бесперебойная подача в топку воздуха;<br>3) бесперебойная подача питательной воды;<br>4) непрерывный отвод пара |
| Для осуществления факельного процесса, образования и подачи топливовоздушной массы в топку котла, служит                                     | 1) ВНУ;<br>2) топочное устройство;<br>3) форсунка;<br>4) котельный вентилятор  |
| Подготовка топлива перед сжиганием заключается в   | 1) отделении влаги;<br>2) подогреве;   |

|   |   |
|---|---|
|   | 3) охлаждении;<br>4) деаэрации  |
| Средняя температура топочной среды в судовых паровых котлах составляет                            | 1) 100 - 400°C;<br>2) 500 - 800°C;<br>3) 2500 - 3000°C;<br>4) 1000- 1500°C  |
| Качество распыливания топлива зависит от  | 1) конструкции форсунки;<br>2) давления топлива;<br>3) плотности топлива;<br>4) все ответы правильные   |
| Скорость и полнота сгорания мазута зависят в основном от:   | 1) скорости и качества смесеобразования;<br>2) степени предварительной аэрации;<br>3) степени турбулентности факела;<br>4) все ответы правильные              |
| Условиями непрерывности горения топлива являются  | 1) непрерывный отвод пара;<br>2) непрерывный отвод продуктов сгорания;<br>3) поддержание необходимой температуры;<br>4) бесперебойная подача питательной воды |
| Светло-жёлтое (оранжевое) пламя в топке и светло-серый дым, выходящий из трубы, свидетельствуют о | 1) избытке воздуха;<br>2) хорошем горении;<br>3) плохом распыливании топлива;<br>4) недостатке воздуха  |
| Механические центробежные форсунки подразделяются на:   | 1) паровые;<br>2) воздушные;<br>3) невращающиеся;<br>4) ротационные   |
| Достоинствами паромеханических форсунок являются  | 1) высокое качество распыливания;<br>2) низкое давление топлива;<br>3) высокое давление топлива;<br>4) высокий коэффициент избытка воздуха                    |
| Скорость и полнота сгорания мазута зависят в основном от:   | 1) скорости и качества смесеобразования;<br>2) степени предварительной аэрации;<br>3) степени турбулентности факела;<br>4) все ответы правильные              |
| Условиями непрерывности горения топлива являются  | 1) непрерывный отвод пара;<br>2) непрерывный отвод продуктов сгорания;<br>3) поддержание необходимой температуры;<br>4) бесперебойная подача питательной воды |
| Светло-жёлтое (оранжевое) пламя в топке и светло-серый дым, выходящий из трубы, свидетельствуют о | 1) избытке воздуха;<br>2) хорошем горении;<br>3) плохом распыливании топлива;<br>4) недостатке воздуха  |
| В состав топочного устройства входят:   | 1) топка;<br>2) воздухонаправляющее устройство;<br>3) питательный насос;<br>4) форсунка   |

#### Раздел 5. Тепловой баланс котла

| Вопрос   | Ответы   |
|--|--|
| Дайте определение КПД котла:   | 1) отношение полезно используемой теплоты к располагаемой теплоте;<br>2) отношение располагаемой теплоты к используемой;<br>3) отношение потери теплоты с уходящими газами к располагаемой теплоте;<br>4) отношение потери топлива с ухудшающими газами используемой теплоте |
| Количество пара, производимого котлом в единицу времени, называется                    | 1) удельный паросъём;<br>2) часовой расход топлива;<br>3) паропроизводительность;<br>4) нет правильного ответа   |
| Как изменится потеря тепла с уходящими газами ДВС при установке утилизационного котла. | 1) не изменится;<br>2) увеличится;<br>3) уменьшится  |

|  |  |
|--|--|
| Отношение массы воды, находящейся в испарительных элементах котла к его паропроизводительности, называется | 1) водосодержание;<br>2) относительный объём;<br>3) относительная масса котла;<br>4) КПД   |
| Методами повышения экономичности ПЭУ являются  | 1) перегрев пара;<br>2) повышение начального давления пара;<br>3) понижение конечного давления пара;<br>4) все ответы правильные               |
| Единицей измерения паропроизводительности котла является   | 1) т/ч;<br>2) МПа;<br>3) кг/с;<br>4) кг/см <sup>2</sup>  |
| Уравнение теплового баланса котла имеет вид  | 1) $Q_p^H = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$ ;<br>2) $Q_n^p = Q_6 + Q_5$ ;<br>3) $q_1 + q_2 + q_3 - q_4 - q_5 = 100$ ;<br>4) все ответы правильные |
| Наибольшие тепловые потери в СПК приходятся на   | 1) $q_1$ ;<br>2) $q_2$ ;<br>3) $q_3 + q_4$ ;<br>4) $q_5$   |

#### Раздел 6. Теплообмен в судовых котлах

| Вопрос   | Ответы  |
|--|---|
| По виду циркуляции воды котлы бывают   | 1) газотрубные;<br>2) с естественной циркуляцией;<br>3) водотрубные;<br>4) с принудительной циркуляцией   |
| Отношение массы воды, находящейся в испарительных элементах котла к его паропроизводительности, называется       | 1) водосодержание;<br>2) относительный объём;<br>3) относительная масса котла;<br>4) КПД  |
| Поверхность воды в котле, разделяющая водяное и паровое пространства, называется                                 | 1) зеркало конденсации;<br>2) поверхность испарения;<br>3) зеркало испарения;<br>4) поверхность конденсации   |
| Перенос теплового потока от одного тела к другому при помощи электромагнитных волн определённой длины называется | 1) теплопроводностью;<br>2) конвекцией;<br>3) излучением;<br>4) все ответы правильные   |
| Лучевоспринимающие (радиационные) поверхности нагрева, расположенные на стенках топки, называются                | 1) контурами;<br>2) экранами;<br>3) коллекторами;<br>4) футеровкой  |
| По какой из приведенных формул определяется коэффициент теплопередачи через плоскую двухслойную стенку?          | 1) $k = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$ ;<br>2) $k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2}}$ ;<br>3) $k = \frac{1}{\alpha_1 + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \alpha_2}$ . |
| Интенсивность конвективного теплообмена зависит от:  | 1) геометрических характеристик поверхностей нагрева; 2) скорости движения греющей среды;<br>3) скорости движения нагреваемой среды;<br>4) все ответы правильные  |
| Какое из приведенных уравнений описывает основной закон теплопроводности - закон Фурье:                          | 1) $q = \alpha(t_{ж} - t_{ст})$ ;<br>2) $q = -\lambda \text{grad}t$ ;<br>3) $q = \sigma_0 T^4$ .  |
| Усилению расслоения пароводяной смеси в  | 1) увеличении диаметра труб;  |

|  |   |
|--|---|
| горизонтальных трубах и трубах с небольшим уклоном способствует следующее:   | 2) снижение скорости среды;<br>3) снижение давления пара;<br>4) уменьшение диаметра труб  |
| Какое выражение описывает термическое сопротивление трехслойной плоской стенки с коэффициентами теплопроводности слоев $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ , и толщинами соответственно $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ ? | 1) $R = (\delta_1/\lambda_1) + (\delta_2/\lambda_2) + (\delta_3/\lambda_3)$ ;<br>2) $R = (\lambda_1/\delta_1) + (\lambda_2/\delta_2) + (\lambda_3/\delta_3)$ ;<br>3) $R = (\delta_1/\lambda_1) \cdot (\delta_2/\lambda_2) \cdot (\delta_3/\lambda_3)$ . |

#### Раздел 7. Гидродинамические характеристики судовых котлов

| Вопрос   | Ответы   |
|--|--|
| По виду циркуляции воды котлы бывают   | 1) газотрубные;<br>2) с естественной циркуляцией;<br>3) водотрубные;<br>4) с принудительной циркуляцией  |
| Отношение массы воды, находящейся в испарительных элементах котла к его паропроизводительности, называется         | 1) водосодержание;<br>2) относительный объём;<br>3) относительная масса котла;<br>4) КПД   |
| Какими мероприятиями достигается надежность циркуляции:  | 1) Содержание в чистоте поверхностей нагрева, недопущение резких колебаний давления, поддержание нормального уровня воды в паровом котле;<br>2) Поддержание нормального уровня воды в водяном коллекторе;<br>3) Недопущение резких колебаний давления;<br>4) Надежная работа цирк. насосов |
| Поверхность воды в котле, разделяющая водяное и паровое пространства, называется                                   | 1) зеркало конденсации;<br>2) поверхность испарения;<br>3) зеркало испарения;<br>4) поверхность конденсации  |
| Отношение паропроизводительности котла к площади его испарительной поверхности нагрева, называется                 | 1) относительный объём;<br>2) относительная масса котла;<br>3) водосодержание;<br>4) удельный паросъём   |
| Отношение расхода циркулирующей воды к паропроизводительности контура называется                                   | 1) контуром циркуляции;<br>2) движущим напором циркуляции;<br>3) кратностью циркуляции;<br>4) скоростью циркуляции   |
| Принудительная циркуляция — это циркуляция вода и пароводяной смеси под действием:                                 | 1) экономайзера;<br>2) топливного насоса;<br>3) циркуляционного насос;<br>4) без насосов   |
| Явление, при котором во входном сечении опускной трубы происходит парообразование, называется                      | 1) скоростью циркуляции;<br>2) кавитацией;<br>3) застоем циркуляции;<br>4) опрокидыванием циркуляции   |
| Усилению расслоения пароводяной смеси в горизонтальных трубах и трубах с небольшим уклоном способствует следующее: | 1) увеличение диаметра труб;<br>2) снижение скорости среды;<br>3) снижение давления пара;<br>4) уменьшение диаметра труб   |
| Для чего служит верхнее продувание котла:  | 1) удаления легковзвешенного шлака;<br>2) удаления нефтепродуктов;<br>3) удаления легковзвешенного шлака, нефтепродуктов, солей с водой;<br>4) уменьшение температуры питательной воды   |
| Что такое скорость циркуляции:   | 1) скорость воды на выходе из подъемных труб;<br>2) скорость воды на входе в подъемные трубы;<br>3) скорость воды на входе в опускные трубы;<br>4) скорость воды на выходе из циркуляционного насоса   |

#### Раздел 8. Конструкции паровых котлов и их элементов

| Вопрос                              | Ответы                   |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Пространство в котельной установке, | 1) паровое пространство; |

|  |   |
|--|---|
| предназначенное для смешивания воздуха с топливом и сжигания последнего, называется  | 2) топка;<br>3) водяное пространство;<br>4) воздухоподогреватель  |
| Коллекторы парогенератора предназначены для:   | 1) сбора отсечек топлива;<br>2) сбора излишнего воздуха, поступающего в топку;<br>3) сбора и распределения по трубам и змеевикам поверхностей нагрева воды, пароводяной смеси, пара;<br>4) сбора и распределения по трубам и змеевикам поверхностей нагрева, пара   |
| Какие паровые котлы называются утилизационными:  | 1) котлы, в которых химическая энергия топлива превращается в тепловую энергию водяного пара;<br>2) котлы для обеспечения паром судна при стоянке в порту;<br>3) котлы, использующие тепло газов, отработавших в ДВС и ГТУ;<br>4) котлы, использующие тепло газов, отработавших в ПТУ   |
| В состав котельной установки входят  | 1) сопловой аппарат;<br>2) экономайзер;<br>3) пароперегреватель;<br>4) рабочий цилиндр  |
| За счет чего обеспечивается подвод воздуха и движения газов в судовых паровых котлах:  | 1) вентилятора;<br>2) естественной тяги дымососа;<br>3) за счет вентилятора и естественной тяги;<br>4) за счет гравитационных сил   |
| Ёмкость в составе котельной установки, организующая циркуляцию в замкнутой системе и обеспечивающая отделение воды от пара, называется               | 1) водяной экономайзер;<br>2) паровая ёмкость;<br>3) водяной коллектор;<br>4) пароводяной коллектор   |
| Для чего служит главный стопорный клапан   | 1) для сообщения котла с питательной системой;<br>2) для сообщения котла с пароперегревателем;<br>3) для сообщения котла с главной паровой магистралью;<br>4) для сообщения котла с теплым ящиком   |
| Для чего служат водоуказательные приборы на котле:   | 1) для наблюдения за уровнем воды в пароводяном коллекторе;<br>2) для наблюдения за уровнем пара в питательной системе;<br>3) для наблюдения за уровнем воды в ТЯ;<br>4) для наблюдения за уровнем воды в водяном коллекторе  |
| Обмуровка и изоляция котла предназначены:  | 1) для защиты металлических частей обшивки котла и уменьшения потерь во внешнюю среду;<br>2) сбора излишнего топлива, поступающего в топку;<br>3) сбора и распределения по трубам и змеевикам поверхностей нагрева воды, пароводяной смеси, пара;<br>4) сбора и распределения по трубам и змеевикам второго порядка   |
| Котлы, использующие теплоту отработавших газов главных двигателей, называются  | 1) утилизационные;<br>2) главные;<br>3) вспомогательные;<br>4) огнетрубные  |
| Для чего служат водяные экономайзеры на котлах:  | 1) для подогрева воды в теплом ящике;<br>2) для охлаждения конденсата;<br>3) для подогрева питательной воды, поступающей в котел;<br>4) уменьшение накипеобразования  |
| Комплекс технических средств, предназначенных для получения пара и превращения его тепловой энергии в механическую работу движения судна, называется | 1) пароэнергетическая установка;<br>2) дизельная установка;<br>3) котельная установка;<br>4) паротурбинная установка  |
| Какие системы обеспечивают работу котельной установки:   | 1) питания, топливоподдачи, воздухоподачи, удаления газов, продувания, водообработки, сажеобдувки, контроля, регулирования и управления;<br>2) пресной воды, забортной воды, топливоподготовки, водообработки, сажеобдувки, контроля, регулирования и управления;<br>3) питания, топливоподдачи, воздухоподачи, удаления газов, продувания, водообработки, сажеобразования; |

|   |   |
|---|---|
|   | 4) питания, топливоподачи, воздухоподачи, удаления газов, продувания, водообработки, сажеобразования, подогрева топлива   |
| В состав котельной установки входят                       | 1) воздухоподогреватель;<br>2) станина;<br>3) продувочные окна;<br>4) пароохладитель  |
| По типу омыwania газами поверхности нагрева котлы бывают: | 1) водотрубные;<br>2) вспомогательные;<br>3) утилизационные;<br>4) все ответы правильные  |
| В состав топочного устройства входят:                     | 1) топка;<br>2) воздухонаправляющее устройство;<br>3) питательный насос;<br>4) форсунка   |
| Механические центробежные форсунки подразделяются на:     | 1) паровые;<br>2) воздушные;<br>3) невращающиеся;<br>4) ротационные   |
| Пар подается в механическую форсунку для:                 | 1) подогрева топлива;<br>2) повышения КПД;<br>3) улучшения распыливания топлива;<br>4) прочистки форсунки   |
| Достоинствами паромеханических форсунок являются          | 1) высокое качество распыливания;<br>2) низкое давление топлива;<br>3) высокое давление топлива;<br>4) высокий коэффициент избытка воздуха  |
| Для чего служат воздухоподогреватели на котлах:           | 1) для подогрева воздуха в МО;<br>2) для подогрева воздуха, поступающего от котельного вентилятора в топку;<br>3) для подогрева воздуха на бытовые нужды;<br>4) для подогрева воздуха в системе отопления судна |

#### Раздел 9. Материалы для постройки и ремонта котлов. Расчет прочности

| Вопрос  | Ответы  |
|---|---|
| Пределом прочности называют                           | 1) напряжение соответствующее максимальной нагрузке, которую выдерживает образец металла, при его растягивании без разрушения;<br>2) напряжение соответствующее максимальной нагрузке, которую выдерживает образец металла, при его растягивании с разрушением;<br>3) напряжение соответствующее минимальной нагрузке, которую выдерживает образец металла, при его растягивании с разрушением;<br>4) напряжение, при котором образец деформируется без увеличения нагрузки |
| Пределом текучести называют                           | 1) напряжение, при котором образец деформируется без увеличения нагрузки;<br>2) напряжение соответствующее максимальной нагрузке, которую выдерживает образец металла, при его растягивании с разрушением;<br>3) пластичность свойство твёрдых тел под действием внешних сил;<br>4) всё неверно   |
| Из чугуна с шаровидным графитом могут изготавливаться | 1) котельная арматура диаметром до 200мм для рабочих давлений 1 МПа и температуры, за исключением предохранительных и клапанов продувания;<br>2) котельная арматура диаметром до 200мм для рабочих давлений 1 МПа, предохранительные и клапаны продувания;<br>3) коллекторы;<br>4) паропроводы  |
| Применяются методы диагностирования трещин            | 1) меловой;<br>2) цветной;  |

|   |  |
|---|--|
|   | 3) люминесцентный;<br>4) все перечисленные   |
| Трубы в коллекторах парогенератора крепят:                | 1) только пайкой;<br>2) только сваркой;<br>3) сваркой и развальцовкой;<br>4) сваркой и развальцовкой исходя из требований Заказчика и эксплуатирующей Стороны  |
| Огнеупорные и теплоизоляционные материалы применяются для | 1) снижения тепловых потерь;<br>2) повышения качества сжигания топлива;<br>3) повышение паропроизводительности;<br>4) снижения температуры выпускных газов   |
| По виду материала прокладки бывают                        | 1) металлические;<br>2) неметаллические;<br>3) комбинированные;<br>4) все, перечисленные выше  |
| Надежность котельной установки – это                      | 1) свойство обеспечивать работу судовых потребителей необходимым количеством пара, сохраняя свои эксплуатационные показатели;<br>2) свойство обеспечивать работу судовых потребителей необходимым количеством пара при любых условиях;<br>3) особенность работы котельной установки на долевых режимах;<br>4) нет правильного ответа |
| Долговечность СКУ   | 1) это наработка на отказ;<br>2) это свойство КУ сохранять работоспособность с необходимыми перерывами (ремонт и ТО) до предельного состояния;<br>3) это свойство сохранять работоспособность без вынужденных перерывов в течении заданного времени эксплуатации;<br>4) нет правильного ответа                                       |

#### Раздел 10. Требования Российского Морского Регистра Судоходства

| Вопрос   | Ответы  |
|--|---|
| Нормативные документы классификационного общества (РМРС)   | 1) Правила классификации и постройки морских судов, Правила классификационных освидетельствований судов в эксплуатации;<br>2) Международный кодекс по управлению безопасностью;<br>3) ПДНВ-78;<br>4) Правила технической эксплуатации вспомогательных котельных установок                           |
| В обязанности судовых механиков в соответствии с требованиями Правил классификации и постройки морских судов входят: | 1) предъявление СТС к освидетельствованию Регистра в установленные сроки и принятие необходимых мер по подготовке к освидетельствованию;<br>2) надзор за постройкой котельных установок;<br>3) проведение освидетельствования СКУ и выдача одобрения;<br>4) все, перечисленное выше                 |
| Регистром применяется  | 1) система аperiodических освидетельствований судов;<br>2) система периодических освидетельствований экипажа;<br>3) система периодических освидетельствований судов, дополненная, по желанию судовладельца, для многих СТС системой непрерывного освидетельствования;<br>4) все, перечисленное выше |
| К периодическим освидетельствованиям паровых котлов (главных, вспомогательных и утилизационных) относятся            | 1) проверка навыков обращения с СКУ членами экипажа судна;<br>2) наружный осмотр, внутреннее освидетельствование и гидравлические испытания;<br>3) теплотехнические испытания;<br>4) все, перечисленное выше  |
| Пробное давление при гидравлическом испытании котлов, пароперегревателей и экономайзеров принимают                   | 1) $1,25 P_{раб}$ , но не менее $P_{раб} + 100 \text{ кПа}$ ( $1 \text{ кгс/см}^2$ );<br>2) $1,5 P_{раб}$ ;<br>3) $1,5 P_{раб}$ , но не менее $P_{раб} + 1 \text{ МПа}$ ( $10 \text{ кгс/см}^2$ );  |

## Раздел 11. Основные сведения об автоматизации котельных установок

| Вопрос   | Ответы  |
|--|---|
| В каких случаях должна срабатывать система защиты?                                   | 1) при выходе из строя систем индикации;<br>2) при достижении параметром предельных значений;<br>3) при появлении неисправностей, вызвавших аварийное состояние механизмов и оборудования;<br>4) при обрывах цепей питания, управления, замыкания на корпус |
| Контуры регулирования в СПК  | 1) регулирование расхода топлива;<br>2) регулирование уровня воды в коллекторе;<br>3) регулирование давления пара;<br>4) все, перечисленные выше  |
| Тип системы форсунки «Монарх»  | 1) автоматическая топливоподготовка и топливосжигание;<br>2) электромеханическая с параллельным воздействием на органы топливо- и воздухоподачи;<br>3) паромеханическая с воздействием на органы топливоподачи  |
| По требованию РМРС автоматизирование вспомогательных котлов должно включать          | 1) автоматическую защиту от неполного сгорания топлива;<br>2) автоматическую защиту по превышению давления в котле;<br>3) автоматическую защиту от высокого солесодержания в питательной воде;<br>4) все, перечисленные выше                                |
| От чего воспламеняется топливо при розжиге котла                                     | а) от факела;<br>б) от искры между электродами;<br>в) от высоко давления и температуры  |
| По требованию РМРС автоматизированные топочные устройства котлов предусматривают     | 1) автоматическую защиту от неполного сгорания топлива;<br>2) автоматическую защиту по резкому снижению давления в котле;<br>3) автоматическую защиту от высокого солесодержания в питательной воде;<br>4) автоматическую защиту от обрыва факела           |
| По требованию РМРС автоматизированные СПК предусматривают                            | 1) автоматическую защиту от обрыва факела;<br>2) автоматическую защиту по превышению давления в котле;<br>3) автоматическую защиту от высокого и низкого уровня воды в коллекторе;<br>4) все, перечисленные выше  |
| Каким образом происходит выбор режима работы системы топливосжигания и ее выключение | 1) воздействием на коэффициент избытка воздуха;<br>2) воздействием на органы управления программного механизма;<br>3) воздействием на блок автоматического управления   |

## Критерии оценивания:

Оценивание текущего тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

**Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.**

Количество попыток прохождения теста и время на его прохождение – неограниченно.

## 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

## Защита курсового проекта

## Критерии оценивания:

Оценивание осуществляется по четырехбалльной системе.

Анализ результатов курсового проектирования проводится по следующим критериям:

### ***Содержание курсового проекта:***

- глубокая теоретическая проработка исследуемых вопросов на основе анализа нормативных источников;
- полнота раскрытия темы, правильное соотношение теоретического и фактического материала, связь теоретических положений с практикой;
- умелая систематизация данных в виде таблиц, графиков, схем с необходимым анализом, обобщением и выявлением результатов, проблем, тенденций в конкретной сфере;
- аргументированность, самостоятельность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций;
- стиль изложения.

### ***Оформление пояснительной записки курсового проектирования:***

- отсутствие грамматических и стилистических ошибок;
- аккуратная сборка (брошюрование) пояснительной записки;
- оформление титульного листа, содержания работы, библиографического списка и приложений в соответствии с требованиями Положения о порядке оформления студенческих работ;
- правильно оформленные ссылки (сноски) при их наличии;
- своевременность представления руководителю.

### ***Оформление графической части:***

- соответствие оформления чертежей, схем, графиков (толщина линий, нанесение размеров, размеры форматов, рамок) требованиям стандартов ЕСКД;
- соответствие надписей (технические требования, таблицы,...) на чертежах требованиям ГОСТ 2.316-68;
- соответствие оформления основной надписи требованиям ГОСТ 2.104-68.

### ***Публичная защита курсового проекта:***

- содержательность выступления;
- наличие качественной мультимедийной презентации;
- способность выступающего увлечь аудиторию своей темой;
- правильные ответы на вопросы по теме курсовой работы.

### ***Уровень самостоятельности в процессе работы над курсовым проектом:***

- способность курсанта к самостоятельному поиску разнообразной информации;
- умение курсанта делать собственные выводы, умозаключения в аналитической части курсовой работы.

Оценка «отлично» ставится курсанту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовой проект. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы курсанта подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «хорошо» ставится курсанту, который выполнил курсовую работу, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «удовлетворительно» ставится курсанту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. Отзыв руководителя с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» ставится курсанту, который не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

## Устный экзамен

*Условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем практическим работам, защита курсового проекта и прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.*

| Контрольный вопрос   |
|--|
| 1. Судовые потребители пара  |
| 2. Классификация паровых котлов  |
| 3. Характеристики котлов   |
| 4. Топливо СПК. Требования к топливу СПК   |
| 5. Топливо СПК. Состав топлива. Массы топлива  |
| 6. Основы теории горения топлива. Скорость горения и факторы ее определяющие   |
| 7. Материальный баланс процесса горения. Энтальпия продуктов сгорания топлива  |
| 8. Признаки качественного горения топлива  |
| 9. Основные положения теории топочных процессов. Требования к топкам СПК   |
| 10. Тепловой баланс СПК  |
| 11. Уравнение теплового баланса  |
| 12. Тепловые потери и способы их уменьшения  |
| 13. КПД котла  |
| 14. Форсунки СПК   |
| 15. Коэффициент полезного действия СПК по прямому и обратному тепловому балансу  |
| 16. Принцип работы огнетрубных котлов  |
| 17. Водотрубные судовые паровые котлы, область применения, достоинства и особенности компоновки  |
| 18. Методика расчета теплообмена в топке СПК   |
| 19. Коэффициент загрязнения поверхностей   |
| 20. Судовые паровые котлы с принудительной циркуляцией. Особенности конструкции и область применения   |
| 21. Надежность естественной циркуляции СПК   |
| 22. Основные уравнения для расчета конвективного теплообмена в СПК   |
| 23. Основы теории горения  |
| 24. «Шахтные» судовые паровые котлы. Особенности конструкции   |
| 25. Аэродинамический расчет СПК  |
| 26. Сопротивление сети. Смотяга СПК и УПК  |
| 27. Способы регулирования подачи воздуха   |
| 28. Основы теории естественной циркуляции. Критерии надежности естественной циркуляции   |
| 29. Оценка надежности циркуляции СПК. Причины, вызывающие застой и опрокидывание циркуляции  |
| 30. Основы теории естественной циркуляции. Предельная кратность циркуляции   |
| 31. Утилизационные котлы с принудительной циркуляцией, их характеристики и область применения  |
| 32. Опоры судовых паровых котлов. Конструкция и работа   |
| 33. Основные положения теории естественной циркуляции. Кратность циркуляции. Скорость циркуляции. Движущий напор и полезный напор циркуляции |
| 34. Комбинированные котлы  |
| 35. Арматура СПК, конструкция, работа и размещение на СПК  |
| 36. Обмуровка СПК. Уход за кирпичной кладкой   |
| 37. Конвективный теплообмен в СПК  |
| 38. Лучистый теплообмен в СПК  |
| 39. Расчет на прочность элементов СПК  |
| 40. Материалы, применяемые в котлостроении. Металл поверхностей нагрева, коллекторов и арматуры  |
| 41. Материалы, применяемые в котлостроении. Теплоизоляционные материалы  |

|   |
|---|
| 42. Материалы, применяемые в котлостроении. Материалы уплотнений  |
| 43. Конструкция сепарирующих устройств, обеспечивающих чистоту пара   |
| 44. Коэффициент теплопередачи и коэффициент теплоотдачи для различных поверхностей нагрева СПК                          |
| 45. Докотловая обработка воды. Термическая и химическая обработка воды. Деаэрация. Показатели качества питательной воды |
| 46. Внутрикотловая обработка воды. Режимы обработки. Показатели качества котловой воды. Контроль качества котловой воды |
| 47. Принудительная циркуляция в СПК. Тепловая и гидравлическая неравномерность  |
| 48. Принудительная циркуляция в СПК. Гидродинамическая неустойчивость змеевика  |
| 49. Принудительная циркуляция в СПК. Пульсация циркуляции. Устранение пульсаций циркуляции                              |
| 50. Корпус СПК. Конструкция внутриколлекторных устройств  |
| 51. Проектирование пароперегревателей СПК   |
| 52. Проектирование испарительных пучков СПК   |
| 53. Проектирование экономайзеров СПК  |
| 54. Проектирование газовых воздухоподогревателей  |
| 55. Виды освидетельствований СПК  |
| 56. Деаэраторы. Конструкция и область применения, показатели работы   |
| 57. Тепловая схема судовых котлов   |
| 58. Воздухонаправляющие устройства. Конструкция и работа  |
| 59. Тепловая схема утилизационного котла  |
| 60. Надежность КУ   |
| 61. Теплотехнические испытания КУ   |

#### Критерии оценивания

| Шкала оценивания     | Показатели   |
|----------------------|--|
| Отлично              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li> <li>- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;</li> <li>- излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</li> </ul>                   |
| Хорошо               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого</li> </ul>   |
| Удовлетворительно    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</li> <li>- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого</li> </ul> |
| Не удовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал</li> </ul>   |