

Приложение к рабочей программе дисциплины
Диагностирование оборудования судовых энергетических установок

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

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.

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных выше 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-измерительных материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Тема	Текущая аттестация (количество заданий, работ)					Промежуточная аттестация
	Задания для самоподготовки обучающихся	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)	Защита отчетов по лабораторным работам	Защита расчетно-графической работы	Защита курсового проекта	
Тема 1. Виды разрушений и разрушающих воздействий деталей СТС.	+	+	-	-	-	Зачет
Тема 2. Диагностика отказов котлов и турбин.	+	+	-	-	-	Зачет
Тема 3. Диагностика отказов элементов двигателей внутреннего сгорания	+	+	-	-	-	Зачет
Тема 4. Диагностика отказов и повреждений рулевых машин.	+	+	-	-	-	Зачет
Тема 5. Диагностика повреждений деталей судовых систем.	+	+	-	-	-	Зачет

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 – 10 минут.

Вопрос	Ответы
1. Универсальный измерительный прибор, предназначенный для высокоточных измерений наружных и внутренних линейных размеров, а также глубин отверстий	а) амперметр б) вискозиметр в) штангенциркуль
2. Величина изгибающего момента зависит от:	а) продолжительности воздействия нагрузки б) величины нагрузки и длины плеча в) температуры окружающей среды
3. Единицей измерения механической силы является	а) Па б) час в) Н
4. Вероятность любого случайного события – есть величина лежащая на участке:	а) от –1 до +1 б) от 0 до +1 в) от 0 до +100
5. Универсальный измерительный прибор, предназначенный для высокоточных измерений наружных и внутренних линейных размеров, а также глубин отверстий	а) амперметр б) вискозиметр в) штангенциркуль
6. Микрометр – прибор, предназначенный для измерения с низкой погрешностью:	а) времени б) длины в) твердости поверхности
7. Состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданные функции (с параметрами, установленными в технической документации) это:	а) долговечность б) сохраняемость в) исправность
8. Основным отличием стали от чугуна является:	а) содержание углерода б) содержание олова в) содержание кислорода
9. Единицей измерения механического напряжения является	а) Па б) час в) м
10. Событие, заключающееся в потере работоспособности, это:	а) отказ б) дефект в) износ
11. Нарботка от начала эксплуатации объекта до наступления его предельного состояния это:	а) отказ б) ресурс в) долговечность
12. Обязательные минимальные требования для дипломирования судомехаников изложены в	а) Раздел А-III/7 Кодекса ПДНВ б) Раздел А-III/2 Кодекса ПДНВ в) Раздел В-I/9 Кодекса ПДНВ

Задания для самоподготовки обучающихся

Контрольный вопрос
Тема 1. Виды разрушений и разрушающих воздействий деталей СТС
1. Усталостные разрушения и деформация
2. Коррозия и ее виды
3. Причины и виды износа
4. Нагарообразование
5. Общий порядок анализа потенциальных отказов
6. Что является концентраторами напряжений?
7. Основные типы нагрузок на детали
8. Износ и его виды
9. Основные зоны износа на его диаграмме
10. Эрозия и ее виды
11. Отложения в охлаждающих системах
Тема 2. Диагностика отказов котлов и турбин
1. Основные дефекты котлов
2. Идентификация причин отказов по характеру разрушений деталей
3. Повреждения в водотрубных паровых котлах
4. Способы борьбы с коррозией в котлах
5. Причины возникновения коррозии в котлах
6. Причины поломок трубных систем и коллекторов

7. Неисправности форсуночных и воздухонаправляющих устройств
8. Основные причины, которые могут приводить к аварийным состояниям турбины во время пусковых температурных процессов
9. Отказы и повреждения деталей паровой турбины
10. Отказы и повреждения газовых турбин, вызванные эксплуатационными причинами
11. Отказы и повреждения деталей газовой турбины
Тема 3. Диагностика отказов элементов двигателей внутреннего сгорания
1. Повреждений деталей остова двигателей внутреннего сгорания
2. Типичные неисправности цилиндропоршневой группы и их определение
3. Неисправности топливной аппаратуры
4. Отказы и повреждения подшипников качения
5. Отказы и повреждения подшипников скольжения
6. Локализация неисправностей подшипников скольжения
7. Влияние качества монтажа на отказы подшипников
8. Неисправности форсунок
9. Отказы топливного насоса высокого давления
10. Повреждения поршней
11. Неисправности крейцкопфа и распределительного вала
Тема 4. Диагностика отказов и повреждений рулевых машин
1. Повреждения и отказы рулевых машин их причины
2. Автоколебания рулевых машин
3. Загрязнения рабочей жидкости силового контура механическими примесями
4. Аварийный уход рабочей жидкости из гидросистемы
5. Некачественное регулирование РМ или его эксплуатационное нарушение
6. Анализ изменения параметров, отражающих техническое состояние при неисправностях рулевых машин
7. Повреждения и отказы зубчатых передач
8. Влияние качества сборки на долговечность зубчатых передач
Тема 5. Диагностика повреждений деталей судовых систем
1. Изменения параметров, отражающих техническое состояние при неисправностях воздушных компрессоров
2. Основные неисправности холодильных компрессоров
3. Повреждения корпусных конструкций судна
4. Повреждения деталей судовых устройств
5. Основные дефекты шлюпочного устройства
6. Основные дефекты грузового устройства
7. Основные дефекты буксирного устройства
8. Основные дефекты швартовного устройства
9. Повреждения трубопроводов

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

Раздел 1. Виды разрушений и разрушающих воздействий деталей СТС

вопрос	ответы
Для противодействия абразивному изнашиванию необходимо:	1 улучшать механическую обработку; 2 снижать скорости потоков жидкости; 3 применять материалы высокой твердости; 4 повышать коррозионную стойкость
Для противодействия усталостному изнашиванию необходимо:	1 применять материалы с высоким пределом текучести; 2 применять материалы высокой твердости; 3 герметизировать узлы; 4 повышать коррозионную стойкость
Для противодействия эрозионному изнашиванию необходимо:	1 герметизировать узлы; 2 снижать скорость потоков жидкости и газа; 3 улучшать механическую обработку; 4 использовать более вязкие сорта масел
Причина усталости металлов заключается в:	1 больших нагрузках; 2 образовании износа из-за абразива; 3 малой твердости; 4 хрупкости
На кривой износа 1-ый период это:	1 приработка;

	2 эксплуатация; 3 аварийное изнашивание; 4 полный ресурс
На кривой износа 2-ый период это:	1 приработка; 2 эксплуатация; 3 аварийное изнашивание; 4 полный ресурс
На кривой износа 3-ый период это:	1 приработка; 2 эксплуатация; 3 аварийное изнашивание; 4 полный ресурс
Какие из перечисленных диагностических нормативов, относятся к нормативам устанавливаемые ГОСТами:	1. зазоры в клапанном механизме 2. содержание СО в выхлопных газах 3. зазоры в контактах прерывателя
Существуют следующие методы измерения величины износа:	1 диагностический, параметрический; 2 технологический, диагностический; 3 интегральный, микрометража; 4 дифференциальный, технологический
Изнашивание поверхности при движении твердого тела и жидкости в условиях кавитации это:	1 абразивное; 2 эрозионное; 3 кавитационное; 4 фреттинг-коррозия
Отношение величины износа ко времени, в течение которого он возник это:	1 интенсивность изнашивания; 2 износостойкость; 3 величина износа; 4 скорость изнашивания
При ремонте выбраковочным признакам будет:	1 допустимая величина износа; 2 предельная величина износа; 3 любая величина износа; 4 критическая величина износа; 5 величина износа
Эрозионное изнашивание это:	1 изнашивание при наличии на поверхностях трения защитных пленок; 2 изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных перемещениях; 3 изнашивание в результате схватывания и глубинного вырывания материала; 4 изнашивание в результате воздействия потока жидкости или газа
При каком виде нагружения детали «эффект Ребиндера» оказывает влияние на ее прочность:	1 ударная нагрузка; 2 равномерное кручение; 3 статистические изгибающие нагрузки; 4 растягивающие нагрузки
Самой сложной причиной выхода деталей из строя является:	1 деформация; 2 изгиб; 3 износ; 4 разрушение

Раздел 2. Диагностика отказов котлов и турбин

вопрос	ответы
Основными дефектами котлов являются:	1 коррозионные и термоусталостные 2 износ 3 изгиб 4 кавитация
Для предотвращения коррозионного воздействия натрия и ванадия применяют специальные присадки в топливо, основу которых составляет	1 медь и олово 2 магний и хром 3 золото и серебро 4 железо и вольфрам
При внедрении серы в кристаллическую решетку металла коррозия:	1 увеличивается 2 уменьшается 3 остается постоянной 4 прекращается
При снижении температуры газов ниже точки росы,	1 увеличивается

толщина слоя отложения на поверхности трубок	2 уменьшается 3 остается постоянной 4 окрашивается в красный цвет
Основными повреждениями барабанов и коллекторов являются:	1 диффузия и старение материала 2 износ, растяжение 3 течи швов, трещины, коррозия 4 кавитация
Неисправности форсуночных устройств связано с :	1 ударными нагрузками 2 износом и механическими повреждениями 3 кручением деталей 4 кавитацией
Пусковые температурные процессы могут приводить к аварийным состояниям турбины в основном из-за:	1 переохлаждения 2 температурной неоднородности 3 коррозии 4 усталости материала
Вследствие ударов о поверхность корпуса отбрасываемых лопатками ротора мелких капель воды, образующихся при конденсации расширяющегося пара, возникает:	1 коррозия 2 износ 3 эрозия 4 усталость материала
Прогиб вала ротора, вследствие неравномерного нагрева, характерен для главных паровых турбин в случаях:	1 длительной стоянки с прогретыми турбоагрегатами 2 длительной стоянки 3 кратковременных перегрузках 4 коррозии
Работа вала с прогибом вызывает вибрацию турбины и приводит к:	1 перегреву корпуса 2 обрыву лопаток 3 кавитации 4 кручению трубопроводов
Поломка и срез лопаток происходит из-за:	1 перегрева корпуса 2 нарушения температурного режима 3 кавитации 4 гидравлического удара и вибрации
Наиболее тяжелые повреждения газовой турбины это:	1 повышенный износ деталей 2 обрыв рабочих лопаток 3 неравномерный нагрев труб 4 засорение фильтров
Прочность корпуса камеры сгорания снижается из-за:	1 износа 2 неравномерного нагрева 3 коррозии 4 вибрации

Раздел 3. Диагностика отказов элементов двигателей внутреннего сгорания

вопрос	ответы
К основным повреждениям фундаментных рам двигателя относятся:	1 износ 2 трещины 3 коррозия 4 эрозия
К внезапным отказам ЦПГ относят:	1 задиры и трещины 2 износ 3 коррозия и эрозия 4 изгиб
Нарушение прочности анкерных связей возникает из-за:	1 влияния окружающей среды 2 деформации корпуса судна 3 износа станины 4 нарушение периодичности ТО
Какой вид изнашивания наиболее распространен у нагруженных подшипников качения:	1 при заедании 2 усталостное 3 эрозионное 4 окислительное
Сквозное прогорание металла доньшка поршня или его выгорание может быть следствием:	1 коррозии 2 перегрузок 3 некачественного распыла 4 залегания колец
Основная неисправность коленчатого вала:	1 перегрев

	2 изгиб 3 проворачивание шеек 4 эрозия
Основным видом повреждения шатунов является:	1 сжатие 2 растяжение 3 кручение 4 изгиб
У распределительного вала вследствие изнашивания уменьшается диаметр шеек и образуется их:	1 эллиптичность 2 конусность 3 износостойкость 4 термостойкость
Для подшипников ДВС особенно тяжёлые условия для их работы возникают при:	1 охлаждении 2 реверсах и пусках двигателя 3 холостых оборотах 4 простоях
Заклинивание плунжера топливного насоса высокого давления может произойти из-за:	1 перегрузок двигателя 2 залегания колец 3 загрязненность топлива 4 повышенной влажности воздуха
Признаком зависания иглы форсунки является:	1 повышение температуры выпускных газов данного цилиндра 2 вибрация 3 понижение температуры выпускных газов данного цилиндра 4 разнос двигателя
Работа подшипников качения при высокой температуре приводит к :	1 снижению твердости металла 2 повышению твердости металла 3 твердость не изменяется
К нарушениям установленных режимов работы для подшипников качения можно отнести:	1 кислородное голодание 2 масляное голодание 3 углеродное голодание 4 белковое голодание
Нарушение теплоотвода, прежде всего, отражается на:	1 телах качения 2 кольцах 3 на телах качения и кольцах 4 изменения не происходят
При перегреве подшипника скольжения произойдет:	1 коррозия 2 снижения трения 3 выплавление баббита 4 увеличению зазоров

Раздел 4. Диагностика отказов и повреждений рулевых машин

вопрос	ответы
Автоколебания рулевой машины зависят от:	1 системы смазки 2 режимов работы ДВС 3 конструктивных особенностей 4 режимов нагружения
Загрязнение рабочей жидкости в силовом контуре может привести :	1 перегреву силового контура 2 повышению давления 3 к заклиниванию золотника 4 повышенной коррозии
Основной фактор нарушения регулировки рулевой машины:	1 часта смена курса судна 2 быстрый износ винтовых талрепов 3 влияние окружающей среды 4 перегрузки
При определении технического состояния рулевого управления угол перекладки руля с борта на борт составляет:	1 с 25° одного борта на 40° другого борта 2 с 15° одного борта на 20° другого борта 3 с 10° одного борта на 10° другого борта 4 с 35° одного борта на 30° другого борта
Время перекладки руля не должно превышать:	1 28 с 2 18 с 3 45 с

	4 60 с
Высокая влажность в румпельном отделении приводит	1 повышенной коррозии 2 падению сопротивления изоляции электрооборудования 3 снижению производительности машин 4 ухудшению состояния здоровья
Состояние баллера руля контролируют по наличию или отсутствию видимых признаков	1 износа 2 коррозии 3 скручивания 4 растяжения
Питтинг зубчатых колес происходит из-за:	1 коррозии 2 износа 3 усталостных разрушений 4 повышенных оборотах колес
Увеличение количества масла при обнаружении выкрашивания	1 прекращает разрушение зубьев 2 интенсифицирует разрушение 3 замедляет разрушение 4 не влияет на процесс разрушения
Нарушение правильного взаимного положения осей шестерен зубчатой передачи происходит в результате:	1 неравномерного изнашивания антифрикционного материала опорных подшипников. 2 износа валов 3 кручения валов 4 деформации корпусных элементов
Скорость изнашивания деталей зависит от:	1 вида изнашивания 2 способа изнашивания 3 влажности 4 твердости материала
Зазоры между петлями руля и ахтерштевня допускаются не менее:	1 3% диаметра баллера 2 15% диаметра баллера 3 20% диаметра баллера 4 7% диаметра баллера

Раздел 5. Диагностика повреждений деталей судовых систем

вопрос	ответы
Предельное состояние деталей, образующих сопряжения, определяют по:	1 предельной величине износа каждой детали в отдельности 2 величине предельного зазора 3 предельной величине износа одной из деталей входящей в сопряжение 4 полным ресурсом
Определяют трещины в корпусных деталях морской техники:	1 гидравлический метод контроля 2 магнитные методы контроля 3 технология феррозондового контроля 4 принцип магнитной толщинометрии 5 люминесцентный контроль
Каким методом определяются качества сварных швов корпусов судов, паровых котлов?	1 магнитная дефектоскопия 2 люминесцентный метод 3 ультразвуковой метод 4 гидравлический метод 5 визуально
Подавляющее большинство поломок и износов деталей клапанов компрессоров связано с отказом пружин	1 при их неправильной регулировке 2 усталостного износа 3 коррозии 4 перегрузок
Падение производительности компрессора свидетельствует о следующей неисправности	1 пропуски (неплотности) всасывающих и нагнетательных клапанов I ступени 2 повышенный износ втулок цилиндров или поршневых колец 3 неправильная установка прокладки под клапанами 4 все перечисленные факторы
Основным видом повреждения корпуса судна является	1 вмятины 2 коррозия 3 износ 4 скручивание

Недопустимы для якорных цепей: уменьшение среднего диаметра и более первоначального диаметра	1 -на 1/10 2 -на 1/5 3 -на 1/2 4 -на 1/100
Недопустима потеря массы якоря из-за коррозии свыше:	1 – 2% 2 - 4%. 3 – 10% 4 – 25%
Допустимый износ кнехтов не должен превышать	1 - 5% толщины стенки 2 - 10% толщины стенки 3 - 25% толщины стенки 4 - 50% толщины стенки
Средний износ листов стальных мачт не должен превышать	1 - 5% строительной толщины 2 - 10% строительной толщины 3 - 20% строительной толщины 4 - 50% строительной толщины
необходимо восстановление шлюпбалок при износе их шеек более	1 - 2 мм по диаметру 2 - 5 мм по диаметру 3 - 10 мм по диаметру 4 – 0,5 мм по диаметру
Недопустимо наличие: трещин, расслоения материала труб, групповых коррозионных раковин, глубина которых превышает более	1 – 50% 2 - 25%. 3 – 10% 4 – 5%
Недопустимо утонения стенок труб более чем на:	1 – 50% 2 - 25%. 3 – 10% 4 – 5%
При периодическом опорожнении трубопроводы корродируют:	1 меньше 2 без изменений 3 больше 4 не корродируют

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

Зачет

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

Технология проведения зачета – прохождение комплексного теста по всем изученным темам.

Тестовые задания комплектуются из вопросов текущего контроля. Задание содержит сорок вопросов, в равной степени охватывающих весь материал. Время прохождения теста 60 минут.

Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по двухбалльной системе.

Оценивание промежуточного 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).

В процентном соотношении оценки (по двухбалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

“не зачтено”- менее 75%

“зачтено”- 75% - 100%