

Компонент ОПОП 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
специализация Эксплуатация главной судовой двигательной установки
Б1.В.09
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

«Эксплуатация судовых котельных и паропроизводящих установок»

Разработчик:

Малышев В.С.

ФИО

Доцент каф. С,ЭиТ

должность

К.Т.Н., доцент

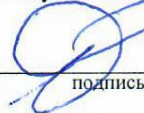
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Судовых энергетических установок и
судоремонта

наименование кафедры

протокол №01 от 25 сентября 2023г.

Заведующий кафедрой СЭУ и С


подпись

Сергеев К.О.
ФИО

Мурманск
2023

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-5 Компетенция реализуется полностью: ПК-5.1. Знает принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею ПК-5.2. Умеет идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки ПК-5.3. Знает правила безопасной эксплуатации	ИД-1 _{ПК 5.1} Знает и способен выполнять процедуры пуска и остановки котельного оборудования в строгом соответствии с Правилами технической эксплуатации судовых технических средств.. ИД-2 _{ПК 5.2} Способен нести самостоятельное вахтенное обслуживание . ИД-3 _{ПК 5.3} Способен выполнять противоаварийные процедуры в нештатных и	Принципы и порядок применения безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею	Реализовать на практике принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею	Принципами проведения безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею	- комплект заданий для выполнения практических работ; - тестовые задания; .	Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля

двигательной установки и систем ее управления ПК-6 Компетенция реализуется в части: ПК-6.2. Знает правила и обладает навыками подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем ПК-6.5. Способен идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая: 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы ПК-6.6 Знает правила и способен	аварийных ситуациях ИД-1 ПК-6.1 Знает правила и владеет навыками обслуживания судовых паровых котлов. ИД-2 ПК-6.2 Умеет пользоваться установленными на СПК системами автоматики управления. ИД-3 ПК-6.5 Умеет оперативно идентифицировать неисправности в работе котельных и паропроизводящих установок. ИД-1 ПК 6.6 Готов оперативно применять меры по предупреждению	Принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею	Идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая: 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы	Способностью принимать меры для предотвращения причинения повреждении системам управления и механизмам, включая: 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы		
---	---	---	---	--	--	--

принимать меры для предотвращения причинения повреждения системам управления и механизмам, включая: 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы	систем управления паровым котлом					
--	----------------------------------	--	--	--	--	--

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень лабораторных/практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины «Эксплуатация судовых котельных и паропроизводящих установок» в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

4.2 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета

Вопросы к экзамену

1. Краткая история развития котлов. Котлы: цилиндрический, жаротрубный, газотрубный локомобильный
2. Краткая история развития котлов. Котлы: оборотный газотрубный, секционный, барабанный (одно и двухпроточный), водотрубный
3. Краткая история развития котлов. Двухконтурные паровые котлы
4. Классификация СПЭУ
5. Требования к СПЭУ
6. Тепловая схема ВПЭУ
7. Тепловая схема УВПЭУ
8. Классификация паровых котлов
9. Рабочие и сравнительные характеристики судовых котлов
10. Потребители пара на судне: обеспечение функционирования элементов СЭУ, общесудовые, технологические

11. Основные элементы котла: поверхности нагрева, корпус, кожух, топочный фронт, футеровка, топка и топочное устройство. Тракты: пароводяной, воздушный, газовый
12. Состав СКУ. Системы: топливная, питательная, подачи воздуха, продувания, паропроводы
13. Органическое топливо: дистиллятные фракции, мазут, моторные топлива. Требования к топливу
14. Требования к топливу. Классификация и марки жидких котельных топлив
15. Характеристики жидких топлив
16. Прием, хранение и расходование топлива на судне
17. Котельное топливо, его состав и характеристики элементов. Мазут стандартного состава. Условное топливо
18. Высшая и низшая теплота сгорания. Формула Д.И. Менделеева
19. Сжигание жидких топлив. Схема топочного устройства и движения воздуха и газов в факеле
20. Устойчивость процесса горения. Механизм выгорания капли жидкого топлива
21. Основные понятия теории горения. Закон действующих масс
22. Цепные реакции горения: неразветвляющиеся, разветвляющиеся. Кинетическое и диффузионное горение
23. Продукты полного и неполного сгорания топлива. Закон Гесса. Коэффициент избытка воздуха
24. Типы форсунок, их классификация. Характеристики работы форсунок. Воздушные и паровые форсунки
25. Типы форсунок, их классификация. Характеристики работы форсунок. Механические форсунки: ротационные, центробежные, с рециркуляцией топлива
26. Типы форсунок, их классификация. Характеристики работы форсунок. Паромеханическая форсунка
27. Способы регулирования расхода топлива
28. Топочные устройства ПК. Схема топки водотрубного котла с естественной циркуляцией
29. Газовый анализ. Уравнение полного сгорания. Энтальпия продуктов сгорания
30. Тепловой баланс СПК с мазутным отоплением, с вентиляторным дутьем и без подогрева топлива
31. Тепловой баланс ПК с газовым воздухоподогревателем
32. Тепловой баланс утилизационного котла. Методы прямого и обратного тепловых балансов УК
33. Тепловой баланс высоконапорного котла
34. Эксергетический баланс ПК
35. КПД котла. КПД-нетто. КПД-брутто. Методы прямого и обратного тепловых балансов
36. Поверочный тепловой расчет ПК
37. Невязка теплового баланса
38. Тепловая разверка. Коэффициенты: тепловой неравномерности, конструктивной нежесткости, гидравлической разверки. Застой и опрокидывание циркуляции
39. Водяной пар и его свойства. Состояние насыщения. Пар: насыщенный, перегретый, его характеристики. Характеристики критического состояния
40. Парообразование и циркуляция в ПК
41. Полезный и движущий напор циркуляции
42. Требования к циркуляции. Условия надежной работы парообразующих труб. Характеристики двухфазного потока
43. . Полезный напор циркуляции и расход воды в сложных контурах циркуляции
44. Надежность ПН ПК с естественной циркуляцией. Причины нарушения циркуляции

45. Надежность ПН ПК с искусственной циркуляцией. Пульсация воды в трубах. Вибрация в прямоточных котлах
46. Гидравлическое сопротивление движению двухфазного потока в трубах: трения, местное, потери давления на преодоление нивелирного напора, потери давления на создание ускорения потока
47. Влияние чистоты пара на надежность и экономичность ПЭУ. Причины загрязнения пара. Капельный унос. Влияние высоты парового пространства и солесодержания на капельный унос
48. Сепарация пара в ПК. Сепарационные устройства
49. Продувание ПК. Расчет расхода продувочной воды
50. Методы снижения потерь котловой воды: ступенчатое испарение, сепарационные устройства с выносными циклонами
51. Теплообмен в ПК. Виды теплопередачи, их характеристики
52. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева. Коэффициенты: полноты омывания, теплопередачи, загрязнения
53. Кризисы теплообмена
54. Температурный напор. Схемы взаимного направления движения нагревающей и нагреваемой сред: прямоточная, противоположная, перекрестная, смешанная
55. Газодинамические процессы в ВПК. Полное аэродинамическое сопротивление: трения, местное, поперечно омываемых пучков, самотяга, потери давления на создание ускорения
56. Газодинамические процессы в УПК
57. Пароперегреватели ПК
58. Экономайзеры ПК
59. Воздухоподогреватели ПК
60. Способы искусственной подачи воздуха и удаления дымовых газов
61. Характеристики дутьевых вентиляторов. Подбор вентилятора к газовоздушному тракту
62. Внекотловые методы обработки воды: фильтрация, коагуляция, химическая обработка, дистилляция, ионный обмен, гиперфильтрация, термоумягчение, обработка магнитным полем, деаэрация
63. Внутрикотловые методы обработки воды: фосфатно-щелочной режим, фосфатно-щелочной режим с нитратной пассивацией, фосфатно-нитратный режим, режим фосфатной щелочи, комплексонный режим
64. Коррозия в ПК. Классификация. Коррозия со стороны газового тракта: высокотемпературная, низкотемпературная
65. Коррозия по пароводяной стороне котла: кислородная, подшламовая, подшламовая ракушечная, подшламовая щелочная, межкристаллитная, пароводяная
66. Прочность элементов ПК. Нагрузки, характерные для ПК. Требования к сталям, используемым в ПК. Материалы, применяемые при изготовлении ПК
67. Основы автоматизации рабочих процессов ПК: САК, САС, САЗ, САР, САУ, САБ
68. Техническая документация на котел. Гидравлические испытания котлов
69. ТО и освидетельствование ПК. Осмотры: промежуточные профилактические, ежегодные внутренние и наружные
70. ПТЭ СКУ. Подготовка котла к работе. Розжиг

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МАУ»)

«Морская академия»

Наименование структурного подразделения

Кафедра «Судовых энергетических установок и судоремонта»

Наименование кафедры

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Эксплуатация главной судовой двигательной установки

Направление и направленность (профиль) подготовки

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по учебной дисциплине «Эксплуатация судовых котельных и паропроизводящих установок»
(наименование дисциплины)

1. Рабочие и сравнительные характеристики судовых котлов
2. Требования к циркуляции. Условия надежной работы парообразующих труб. Характеристики двухфазного потока
3. Коррозия в ПК. Классификация. Коррозия со стороны газового тракта: высокотемпературная, низкотемпературная

Экзаменационный билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры СЭУиС

_____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Баллы	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	20	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
Хорошо	15	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	10	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно

		правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	-	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*,

Комплект заданий диагностической работы

Комплект заданий диагностической работы

ПК-5. Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления	
1	Какие параметры используются в условиях эксплуатации для определения состояния влажного пара?
	1. давление и температура; 2. степень сухости пара; 3. температура и влажность; 4. давление и влажность.
2	Насыщенный пар, не содержащий капель влаги, называется:
	1. влажным; 2. сухим; 3. перегретым; 4. паром, образовавшимся при температуре насыщения.
3	Для чего предназначен экономайзер?
	1. для перегрева пара; 2. для подогрева питательной воды; 3. для охлаждения пара перед использованием в вспомогательных механизмах
4	Какое количество предохранительных клапанов должно устанавливаться на паровом котле?
	1. один; 2. два;

	3. три; 4. четыре.
5	Для чего предназначен «теплый ящик»?
	1. для подогрева питательной воды; 2. для деаэрации питательной воды; 3. для хранения запаса питательной воды; 4. для фильтрации питательной воды.
6	С какой целью применяется нижнее продувание парового котла?
	1. для удаления пленки нефтепродуктов с поверхности испарения; 2. для удаления шлама; 3. для удаления излишков воды из котла.
7	С какой целью применяется нижнее продувание парового котла?.
	1. для удаления пленки нефтепродуктов с поверхности испарения; 2. для удаления шлама; 3. для удаления излишков воды из котла.
8	В какой части парового котла находится сепаратор?
	1. в нижнем барабане; 2. в верхнем барабане; 3. топочном устройстве; 4. в теплом ящике.
9	Для чего предназначен пароперегреватель?
	1. для подогрева паром питательной воды. 2. для получения перегретого пара; 3. для получения сухого пара из влажного; 4. для повышения параметров пара отработавшего в одной из ступеней турбины.
10	С какой целью на водометных колонках устанавливают краны?
	1. для отключения колонок в случае ее повреждения; 2. для аварийной продувки котла; 3. для отключения колонки и продувки ее с целью убедиться, что канал для подвода пара к колонке не засорен.
ПК-6. Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы	
1	Для чего на паровой котел устанавливают фотоэлемент?
	1. для контроля температуры сгорания топлива; 2. для контроля горения факела; 3. для контроля подачи воздуха.
2	С какой целью проводится вентиляция котла перед пуском?
	1. для вентиляции котла с целью улучшения процесса сгорания; 2. вентиляция котла для предотвращения взрыва скопившихся паров топлива; 3. для проверки воздушного и газового тракта.
3	К хвостовой поверхности нагрева парового котла относится:
	1. конвективный парообразующий пучок труб; 2. притопочный парообразующий пучок труб; 3. экономайзер; 4. пучок опускных труб
4	Выставление коэффициента избытка воздуха в паровом котле производится регулировкой производительности дутьевого вентилятора путем:

	1. изменения частоты вращения приводного двигателя; 2. шиббером на нагнетательном воздуховоде; 3. шиббером на всасывающем воздуховоде; 4. перепуском.
5	По правилам РМРС давление подрыва предохранительного клапана:
	1. 0,9 от рабочего давления пара в котле; 2. 1,1 от рабочего давления пара в котле; 3. 1,25 от рабочего давления пара в котле; 4. 1,5 от рабочего давления пара в котле..
6	Температура подогрева мазута не должна превышать:
	1. температуры воспламенения нефтепродукта; 2. температуры вспышки нефтепродукта; 3. температуры застывания нефтепродукта; 4. температуры окружающей среды.
7	Какие действия необходимо предпринимать, если анализ котловой воды показывает наличие ионов хлора?
	1. добавить реагенты для поддержания водного режима парового котла; 2. снизить нагрузку на котел; 3. заменить котловую воду питательной водой удаляя котловую воду продувкой по снижению содержания ионов хлора; 4. провести верхнее продувание котла.
8	Что понимается под кризисом теплообмена первого рода?
	1. ухудшение теплообмена, связанное с изменением режима кипения; 2. ухудшение теплообмена связанное с падением температуры газов; 3. ухудшение теплообмена связанное с отложениями на стенках трубок.
9	Что понимается под опрокидыванием циркуляции?
	1. замедление или прекращение движения пароводяной смеси вверх; 2. подъем паровоздушной смеси в опускных трубках; 3. явление, при котором в подъемных трубах, получающих по сравнению с другими трубами ряда меньше теплоты, происходит выделение пара и его подъем с одновременным опусканием воды.
10	Какую величину имеет пробное давление при гидравлических испытаниях котла?
	1. 1,25 Р _{раб} , но не менее Р _{раб} + 100 кПа; 2. 1,3 Р _{раб} , но не менее Р _{раб} + 200 кПа; 3. 1,5 Р _{раб} , но не менее Р _{раб} + 300 кПа.