

## Приложение к рабочей программе дисциплины Судовые энергетические установки и их элементы

Уровень основной профессиональной образовательной программы – подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки – 26.06.01 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта

Направленность – Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)

Учебный план 2016 года

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся 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 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

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 (темам) 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	
Раздел 1. Назначение, классификация и состав СЭУ	+					экзамен
Раздел 2. Судовые дизельные установки	+					экзамен
Раздел 3. Судовые газотурбинные	+					экзамен

установки						
Раздел 4. Комбинированные энергетические установки	+					экзамен
Раздел 5. Защита научных исследований	+					экзамен
Раздел 6. Судовые передачи и муфты	+					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 устного собеседования.

Вопросы входного контроля:

1. Назовите требования РМРС к запасам сжатого воздуха, количеству и производительности компрессоров, числу воздушных баллонов.

2. Как обеспечить надёжность судовых трубопроводов?

3. Централизация систем охлаждения пресной воды с центральными теплообменными аппаратами с параллельно-последовательным расположением ТОА в соответствии с тепловым потенциалом охлаждаемых сред для концентрации ВЭР.

4. Расчёт запасов масла и пресной воды на рейс.

5. Назовите функции, конструктивное исполнение фильтров грубой и тонкой очистки, сепараторов, диспергаторов и назовите критерии эффективности системы подготовки смазочного масла СЭУ.

6. Назовите методы обеспечения эффективности ДЭУ универсальных и многоцелевых сухогрузов и рефрижераторов.

7. Назовите функции, требования МРС, конструктивное исполнение и критерии эффективности системы газового топлива СЭУ.

8. Назовите методы обеспечения эффективности СЭУ контейнеровозов, ролкеров и лихтеровозов.

9. Принципы энергосбережения и источники ВЭР (тепловые балансы ГД – МОД, СОД, ГТД, ВД) на судне.

10. Назовите методы обеспечения эффективности ДЭУ рыбопромысловых судов, буксиров, аварийно-спасательных судов, транспортно-буксирных судов.

11. Назовите методы обеспечения эффективности многоагрегатных ДЭУ плавкранов, краново-монтажных судов, трубоукладчиков.

12. Нарисуйте тепловую схему СПТУ с промежуточным перегревом пара.

13. Назовите требования МАРПОЛ 73/78 к энергоэффективности судов.

14. Перечислите методы увеличения энергоэффективности судна.

15. Обоснуйте параметры тока и назовите методы расчёта судовой электроэнергетической установки (количество, мощность и привод генераторов) судна?

16. Объясните методы обеспечивающие надёжность сопловых и рабочих лопаток и дисков газовых турбин при современном уровне температур газа.

17. Зачем нужны и что собой представляют САПР судна и СЭУ?

18. Назовите функции, конструктивное исполнение и критерии эффективности системы подготовки циклового воздуха СГТУ.

## **Задания для самоподготовки обучающихся**

### **Раздел 1. Назначение, классификация и состав СЭУ**

1. Назначение, классификация и состав СЭУ.
2. Определение состава судовой энергетической установке (СЭУ), главной энергетической установки (ГЭУ) и вспомогательных энергетических установок (ВЭУ)–электроэнергетической, паропроизводящей и опреснительной.
3. Техничко-экономические показатели СЭУ.
4. Количественная оценка технико-эксплуатационных характеристик СЭУ.
5. Приведите абсолютные и относительные критерии оценки эффективности СЭУ при оптимизации её характеристик.
6. Требования, предъявляемые к СЭУ.
7. Какие оптимальные условия крепления судового оборудования обеспечиваются по взаимному расположению центра массы и центра крепления, требования к фундаментам оборудования и амортизаторам?
8. Общие требования к расположению насосов, высокооборотных механизмов, цистерн (устройство, расчёт емкости), трассировка трубопроводов и кабелей.

### **Раздел 2. Судовые дизельные установки**

1. Дизельные установки с малооборотными двигателями.
2. Тепловая схема дизельной установки.
3. Дизель-редукторные установки со среднеоборотными двигателями и высокооборотными двигателями.
4. Внешние характеристики дизелей.
5. Совместная работа дизеля с гребным винтом и электрогенератором.
6. Повышение тепловой экономичности дизельных установок.
7. Критерии надёжности СЭУ. Дайте определения вероятности безотказной работы и отказа, в том числе для восстанавливаемых элементов; плотности вероятности отказов, интенсивности отказов, безотказности основного оборудования СЭУ.

### **Раздел 3. Судовые газотурбинные установки**

1. Тепловые схемы и циклы газотурбинных установок.
2. Характеристики судовых газотурбинных двигателей ведущих мировых фирм.
3. Повышение тепловой экономичности газотурбинных установок и их модернизация.

### **Раздел 4. Комбинированные энергетические установки**

1. Судовые комбинированные энергетические установки с термодинамической связью.
2. Судовые газопаротурбинные установки (газотурбинные установки с теплоутилизационным контуром).
3. Основы теплового расчёта теплоутилизационного контура.
4. Методы обеспечения эффективности и надёжности пропульсивного комплекса судна.

### **Раздел 5. Судовые передачи и муфты**

1. Механические, гидравлические и электрические передачи.
2. Характеристики судовых передач.
3. Приведите конструкцию и назовите критерии эффективности главных гидравлических судовых передач.
4. Приведите конструкцию и назовите критерии эффективности главных электрических судовых передач.
5. Приведите конструкцию и назовите критерии эффективности главных механических судовых передач.

## **Раздел 6. Судовой валопровод**

1. Состав валопровода, положение линии вала, направление вращения винтов
2. Перечислите критерии компоновки машинно-котельного отделения по длине судна, положения главного ДВС относительно точек винта и коленчатого вала (с учётом габаритов двойного дна и фундамента ГД) и длины дейдвудного вала; высоты подкрановых пространств (ремонт ГД).
3. Назначение и основные конструктивные особенности судового валопровода.
4. Нагрузки, действующие на судовой валопровод.
5. Системы смазки и охлаждения дейдвудных подшипников.

## **2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

### **Экзамен**

Условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита всех практических заданий. Экзамен проводится по билетам в устной форме, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. Экзаменационный билет включает три вопроса.

Экзаменационные вопросы для экзамена по дисциплине:

### **Раздел 1. Назначение, классификация и состав СЭУ**

1. Современное состояние морского и речного флота России.
2. Тенденции развития российского и зарубежного судостроения.
3. Основные нормативные документы, регламентирующие проектирование, производство и эксплуатацию СЭУ (Правила РМРС, РРР, ИМО, МАКО).
4. Назначение, классификация и состав судовой энергетической установки (СЭУ).
5. Виды, функции и составы энергетических установок на судне – судовая энергетическая установка, главная энергетическая установка (ГЭУ) и вспомогательные энергетические установки (ВЭУ)– электроэнергетическая, паропроизводящая и опреснительная.
6. Техничко-экономические показатели СЭУ.
7. Количественная оценка технико-эксплуатационных характеристик СЭУ.
8. Критерии оценки эффективности СЭУ при оптимизации её характеристик (абсолютные и относительные).
9. Требования, предъявляемые к СЭУ.
10. Требования к креплению судового оборудования, требования к фундаментам оборудования и амортизаторам. Оптимальные условия крепления судового оборудования.
11. Требования к расположению насосов, высокооборотных механизмов, цистерн (устройство, расчёт емкости). Требования к трассировке трубопроводов и кабелей.
12. Виды испытаний главных и вспомогательных элементов СЭУ.
13. Экологические требования к судовым двигателям. Методы определения токсичности и дымности отработавших газов двигателей.
14. Методы и средства снижения токсичности отработавших газов судовых двигателей.

### **Раздел 2. Судовые дизельные установки**

15. Газодинамические процессы в системах газообмена, в цилиндрах и в агрегатах газотурбинного наддува судовых дизелей.
16. Особенности теплообмена в судовых дизелях. Рабочие температуры деталей СЭУ. Процессы теплообмена в системах жидкостного охлаждения ДВС.
17. Методики прочностного анализа деталей и узлов судовых двигателей. Использование прикладных пакетов программ для анализа напряженно-деформированного состояния деталей двигателей.
18. Дизельные установки с малооборотными двигателями.

19. Тепловая схема дизельной установки.
20. Дизель-редукторные установки со среднеоборотными двигателями и высокооборотными двигателями.
21. Внешние характеристики дизелей.
22. Совместная работа дизеля с гребным винтом и электрогенератором.
23. Повышение тепловой экономичности дизельных установок.
24. Критерии надёжности СЭУ. Вероятность безотказной работы и отказа, в том числе для восстанавливаемых элементов; плотность вероятности отказов, интенсивности отказов, безотказности основного оборудования СЭУ.
25. Теплотехнический контроль и регулирование судовых ДВС.

### **Раздел 3. Судовые газотурбинные установки**

26. Тепловые схемы и циклы газотурбинных установок.
27. Характеристики судовых газотурбинных двигателей ведущих мировых фирм.
28. Повышение тепловой экономичности газотурбинных установок и их модернизация.
29. Теплотехнический контроль и регулирование судовых газотурбинных установок.

### **Раздел 4. Комбинированные энергетические установки**

30. Судовые комбинированные энергетические установки с термодинамической связью.
31. Судовые газопаротурбинные установки (газотурбинные установки с теплоутилизационным контуром).
32. Системы глубокой утилизации теплоты в СЭУ.
33. Основы теплового расчета теплоутилизационного контура.
34. Методы обеспечения эффективности и надёжности пропульсивного комплекса судна.
35. Теплотехнический контроль и регулирование судовых комбинированных установок.

### **Раздел 5. Судовые передачи и муфты**

36. Механические, гидравлические и электрические передачи мощности на гребной винт.
37. Характеристики судовых передач.
38. Конструкции главных механических судовых передач. Критерии эффективности их работы.
39. Конструкции главных гидравлических судовых передач. Критерии эффективности их работы.
40. Конструкции главных электрических судовых передач. Критерии эффективности их работы.

### **Раздел 6. Судовой валопровод**

41. Судовой валопровод: назначение, состав, положение линии вала, направление вращения винтов.
42. Конструктивные особенности судового валопровода.
43. Критерии компоновки машинно-котельного отделения по длине судна, положения главного двигателя относительно винта (с учётом габаритов двойного дна и фундамента ГД) и длины дейдвудного вала; высоты подкрановых пространств для ремонта ГД.
44. Нагрузки, действующие на судовой валопровод.
45. Системы смазки и охлаждения дейдвудных подшипников.

## Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по четырехбалльной системе.

Показатели и шкала 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</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>