

**Компонент ОПОП**

**Специальность:**

**26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики**  
наименование ОПОП

**Специализация:**

**Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики объектов водного транспорта**

**ФТД.В.04**

шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины**

**Основы управления судовыми электрическими станциями**

Разработчик (и):

Урванцев В.И.

ФИО

ДОЦЕНТ

должность

ДОЦЕНТ

звание

Утверждено на заседании кафедры

электрооборудования судов

наименование кафедры

протокол № 6 от 29.02.2024 г.

Заведующий кафедрой электрооборудования  
судов



подпись

Власов А.Б.

ФИО

**Мурманск  
2024**

**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) <sup>1</sup>			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации <sup>2</sup>
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
<b>Компетенция</b> ОПК-6. Способен идентифицировать опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией.	ИД1 <sub>ОПК-6</sub> Знает общие принципы и алгоритмы оценки и управления риском ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> : Умеет идентифицировать опасности, оценивать риск и принимать меры по управлению риском ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> : Владеет методикой принятия решений на основе оценки риска, поддержания должного уровня владения ситуацией	режимы работы и нагрузку судовой электростанции в характерных режимах работы судна.	Управляет судовой электростанцией при штатных режимах работы и при возникновении неисправностей. Восстанавливать элементы судовой электростанции до рабочего состояния при возникновении	Навыками управления судовой электростанцией в ручном и автоматическом режимах работы.	- комплект заданий для выполнения практических/лабораторных тестовых заданий; - типовые задания по вариантам для выполнения расчетно	Расчётно-графическая работа Результаты тестирования Отчёты по практическим/лабораторным работам
<b>Компетенция</b> ПК-3 Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в	ПК-3.1 знает международные и национальные требования по безопасному техническому использованию, техническому обслуживанию, диагностированию и ремонту систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами. ПК3.2 ИД-1 <sub>ПК-3</sub> умеет осуществлять безопасное техническое использование систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями; ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Умеет осуществлять безопасное					

<p>соответствии с международными и национальными требованиями</p>	<p>техническое обслуживание систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями; ИД-3<sub>ПК-3</sub> Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК3.3 Владеет навыками восстановления электрического и электронного оборудования до рабочего состояния.</p>		<p>неисправностей.</p>		<p>- графической работы;</p>	
<p><b>Компетенция</b> ПК-9. Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению</p>	<p>ПК9.1 знает причины, признаки и мероприятия по предотвращению отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики ПК9.2 Умеет устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ИД-2 <sub>ПК-9</sub> применять методы определения причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ИД-3 <sub>ПК-9</sub> осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; Владеет средствами и методами определения и устранения отказов судового электрооборудования</p>					

<p><b>Компетенция</b> ПК-11 Способен осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами</p>	<p>ПК-11 Способен осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами  ПК11.1 Знает международные и национальные требования по наблюдению за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами  ПК11.2 ИД-1 ПК-11 Умеет осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой; ИД-2 ПК-11 Умеет осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления вспомогательными механизмами  ПК11.3 Владеет методами и средствами наблюдения за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами</p>					
---	---	--	--	--	--	--

<p><b>Компетенция</b> ПК-24. Способен определять производственную программу по техническому обслуживанию, ремонту и другим услугам при эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с существующими требованиями</p>	<p>ПК24.1 Знает -требования нормативных документов по эксплуатации и техническому обслуживанию судового и берегового электрооборудования ПК24.2 ИД-1 ПК-24 Умеет определять производственную программу по техническому обслуживанию, при эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с существующими требованиями; ИД-2 ПК-24 Умеет определять производственную программу по ремонту и другим услугам при эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с существующими требованиями; ПК24.3 владеет навыками организации эксплуатации и технического обслуживания СЭО и СА.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии <sup>3</sup> оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	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.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных 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 (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Урванцев В.И. Основы управления судовыми электрическими станциями. Лабораторные работы. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине: ФТД.В.04 «Основы управления судовыми электрическими станциями» для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики. Мурманск. 2022.

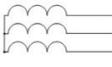
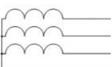
Оценка/баллы <sup>4</sup>	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы Подтверждает теоретические знания отличной работой на тренажерах .
<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. Подтверждает теоретические знания хорошей работой на тренажерах .
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Подтверждает теоретические знания удовлетворительной работой на тренажерах .
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Не подтверждает теоретические знания работой на тренажерах. Задание не выполнено.

### 3.2. Критерии и шкала оценивания тестирования

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

<u>Типовой вариант</u>		
1.	Чему равна величина безопасного постоянного тока, протекающего через человеческий организм?	Около 100-125 мкА
2.	При какой величине переменного тока частотой 50 Гц, протекающего через организм, человек в случае соприкосновения с токоведущей частью, не способен самостоятельно разжать кисть руки?	Около 15 мА
3.	Укажите основное назначение защитного заземления?	Устранение опасности поражения электрическим током обслуживающего персонала
4.	Судовые электроустановки. Укажите основное назначение защитного	Устранение опасности поражения электрическим током

	отключения?	обслуживающего персонала
5.	Укажите область применения защитного отключения в судовых электроустановках	Электрические сети с любой нейтралью
6.	Для чего в судовых электроустановках используют указатели напряжения	Для проверки наличия напряжения на токоведущих частях
7.	Чем отличается параметрический стабилизатор напряжения от компенсационного?	Стабилизацией за счет особенностей вольт-амперной характеристики
8.	Какие измерительные преобразователи применяются в датчиках крутящего момента?	Тензорезисторные
9.	Какие проводниковые материалы применяются в термопреобразователях сопротивления (термометрах сопротивления)?	Платина
10.	Омические датчики уровня применяются для	Забортной воды
11.	Явление самохода (вращение двигателя при отсутствии напряжения управления) в двухфазных исполнительных двигателях устраняется	Увеличением критического скольжения больше единицы
12.	Коэффициент трансформации линейного поворотного трансформатора равен	0,565
13.	Основное влияние на динамическую погрешность датчиков температуры с термометрами сопротивления оказывает	Защитный металлический кожух
14.	К чему приводит заедание якоря электромагнита переменного тока?	К сгоранию обмотки электромагнита
15.	Как включаются резисторы обратной связи в схеме определения среднеарифметической мощности судового генератора?	Подключение очередного генератора к судовой сети приводит к параллельному включению резистора обратной связи
16.	Для чего служит компенсационная обмотка электромашинного усилителя поперечного поля?	Для компенсации продольной составляющей реакции якоря
17.	Какие измерительные преобразователи применяются в датчике положения рейки топливных насосов?	Индуктивные
18.	Изменение электрических схем и конструкции электрооборудования может производиться ответственным персоналом только с разрешения	Судовладельца
19.	Кем должно выполняться техническое обслуживание подшипников скольжения генераторов	Механиком по заведованию
20.	Снятие пломб, вскрытие и ремонт измерительных приборов в судовых условиях	Запрещаются
21.	Почему трехфазные сети переменного тока	1. Простая конструкция и высокая

	находят более широкое применение на судах, чем с сети постоянного тока?	надежность трехфазных электрических машин 2. Проще осуществлять преобразование напряжения
22.	Что влияет на сопротивление тела человека электрическому току?	1. Окружающая среда 2. Физиологические факторы 3. Состояние кожного покрова 4. Параметры электрической сети
23.	В каких случаях возникает опасность поражения электрическим током?	1. При замыкании фазы электрической машины на корпус 2. При снижении сопротивления изоляции электрической сети
24.	Какие измерительные преобразователи применяются в датчиках давления в цилиндрах ДВС?	1. Магнитоупругие 2. Тензорезисторные 3. Пьезоэлектрические
25.	На каком рисунке изображена судовая трехфазная электрическая сеть?	1.  2. 

Оценка/баллы <sup>5</sup>	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	90-100 % правильных ответов
<i>Хорошо</i>	70-89 % правильных ответов
<i>Удовлетворительно</i>	50-69 % правильных ответов
<i>Неудовлетворительно</i>	49% и меньше правильных ответов

### 3.3. Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Перечень заданий РГР, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ. Урванцев В.И.. Методические указания к выполнению расчетно графической работы по дисциплине ФТД.В.04 «Основы управления судовыми электрическими станциями» по направлению подготовки бакалавров 26.05.07. «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» МАУ. 2021).

В ФОС включен типовой вариант расчетно-графической работы задания.

#### **«Расчет шинопроводов электростанции»**

Расчет шинопроводов распределительных устройств осуществляется в следующем порядке: определяется длительно протекающий по ним рабочий ток; производится выбор сечения (размеров сторон прямоугольника) проверяется динамическая и термическая стойкость по токам КЗ. Рабочий ток для выбора сечения шин определяют по номинальной длительной мощности, которая может передаваться по шинам данного распределительного устройства. Для шин ГРЩ эта мощность принимается равной половине мощности генераторов электростанции.

Сечение шин выбирают по приложениям 17, 18, которые содержат значения допустимых токов нагрузки шин различного сечения при окружающей температуре 45°С и перегреве 45°С. Таблицы составлены в предположении нахождения шин в свободном пространстве судовых помещений. Однако в действительности шины щитов всегда заключены в оболочку, которая определяет исполнение щита (защищенное,

каплезащищенное, брызгозащищенное, водозащищенное). При этом окружающая температура шин всегда выше наружной.

Учет данного явления производится снижением допустимых токов нагрузки шин в соответствии с формулой

$$I = I_{45} \frac{90 - v_{\text{окр}}}{45} \quad (1)$$

где  $I$  - допустимый ток нагрузки шины при окружающей температуре  $v_{\text{окр}}$ ;  $I_{45}$  - допустимый ток нагрузки шин при окружающей температуре  $45^\circ\text{C}$ .

Снижение допустимого тока нагрузки в соответствии с формулой (1) приводит к увеличению сечения шин шита иногда в 1,5-2 раза. Окружающая температура шин ГРЩ принимается равной температуре воздуха судового помещения.

Проверка шин на динамическую стойкость сводится к определению их прочности, способной противостоять механическим усилиям, возникающим при коротких замыканиях. Для выполнения этого необходимо, чтобы механические напряжения в шине не превышали допустимых напряжений.

Сила взаимодействия между шинами при протекании по ним тока короткого замыкания  $I_{\text{КЗ}}$  может быть выражена следующей формулой, Н:

$$F = K * K_{\text{ф}} * i_{\text{КЗ}}^2 \frac{l}{a} * 10^{-7} \quad (2)$$

где  $K = 1,76$  для случая трехфазного КЗ в электросистемах переменного тока;  $K = 2,04$  для случая двухфазного КЗ в электросистемах постоянного тока и однофазного переменного тока;  $K_{\text{ф}}$  - коэффициент, учитывающий форму сечения шин (определяется по рис.1);  $l$  - расстояние между опорами (длина пролета), см;  $a$  - расстояние между осями шин, см.

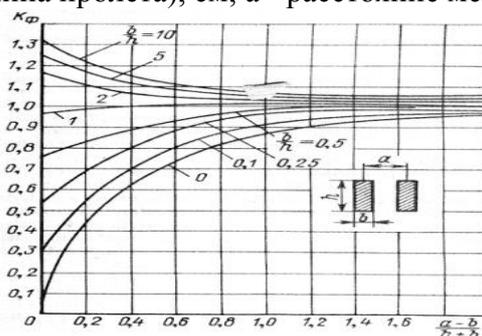


Рисунок 1 – Кривые для определения коэффициента формы  $K_{\text{ф}}$

Допустимое напряжение для меди можно принять равным  $14000\text{H}/\text{см}^2$ , для алюминия  $7000\text{H}/\text{см}^2$ .

При одном или двух пролетах:

$$I_{\text{max}} = \sqrt{8M/f} = \sqrt{(8_{\text{адоп}} * W)/f}$$

При числе пролетов больше двух:

$$I_{\text{max}} = \sqrt{10M/f} = \sqrt{(10_{\text{адоп}} * W)/f}$$

При использовании пакетов шин, собранных из отдельных полос, механическое напряжение в каждой полосе складывается из двух напряжений: от взаимодействия между пакетами шин различных полюсов (фаз) и от взаимодействия между полюсами шин одного пакета. Расчет динамической стойкости шин в этом случае более сложен и производится по формулам, которые можно найти в справочниках.

Если по проводнику протекает ток КЗ, температура проводника быстро повышается и, несмотря на кратковременность процесса, может достигнуть больших значений. Целью проверки шин (кабелей и других проводников) на термическую

стойкость является определение температуры нагревания их током КЗ и сравнение с максимально допустимой температурой по условию

$$v_{\text{КЗ}} \leq v_{\text{доп}}$$

Максимально допустимую (кратковременную) температуру обычно принимают равной для медных шин 300°С; для алюминиевых 200°С; для кабелей с резиновой изоляцией 200°С.

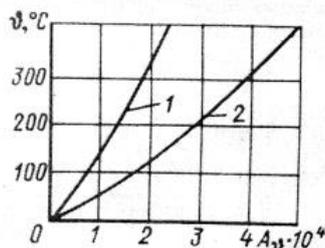


Рисунок 2 – Кривые для определения температуры нагревания токопроводов (1 - для алюминия, 2 - для меди)

Значение температуры нагревания шин (токопроводов) переменным током определяют по кривым на рис.2 с использованием уравнения

$$A_{\text{к}} = A_{\text{н}} + \frac{I_{\text{к}}^2}{S^2} * t_{\text{ф}}$$

где  $A_{\text{к}}$ ,  $A_{\text{н}}$  - параметры, характеризующие соответственно конечную и начальную температуры шин,  $A^2/\text{мм}^2$  (определяются по шкале абсцисс на рис. 7.5);  $I_{\text{к}}$  - установившееся значение тока КЗ, А;  $S$  - площадь поперечного сечения шин,  $\text{мм}^2$ ;  $t_{\text{ф}}$  - фиктивное время КЗ, с.

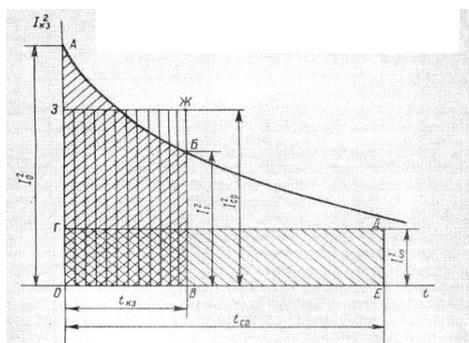


Рисунок 3 - График для определения фиктивного времени КЗ

#### Варианты задания

Варианты	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
Рабочий ток, А	1000	900	1000	800	1100	800	1000	800	1000
Ударный ток, А	40000	35000	40000	30000	40000	30000	40000	35000	40000
Установившийся ток, А	10000	9000	11000	10000	12000	8000	10000	8000	12000
Время отключения КЗ, с	1	0,8	0,9	1,1	1	0,8	0,9	1,1	1

#### Пример

Произвести выбор и проверку на динамическую и термическую стойкость сборных шин ГРЕК электростанции переменного тока, предназначенных для передачи рабочего тока равного 1000 А. При короткого замыкании на шинах значение ударного тока 40000А, установившегося 10000А, Время отключения КЗ = 1с,

1. Для обеспечения передачи рабочего тока, равного 1000А, выбираем медные шины размерами:  $h = 50 \text{ мм} = 5 \text{ см}$  и  $b = 800 \text{ мм} = 0,8 \text{ см}$ .

Устанавливаем шины на расстоянии  $a = 100 \text{ мм} = 10 \text{ см}$ .

2. Определяем значение отношений

$$(a-b)/(h+b) = (10-0.8)/(5+0.8) = 1.6;$$

$$b/h = 0.8/5 = 0.16$$

На основании которых и кривых на рис.1 находим значение коэффициента формы шин  $K_{\phi} = 0,96$ .

3. Момент сопротивления шин

$$W = \frac{0.8^2 * 5}{6} = 0.53 \text{ см}^3$$

4. Значение силы, приложенной единице длины шин, при коротком замыкании

$$f = 1.76 * 0.96 * 40000^2 * \frac{1}{10} * 10^{-7} = 27 \text{ Н/см}$$

5. Наибольшее допустимое значение пролета между опорами шин

$$I_{max} = \sqrt{(10 * 1400 * 0.53)/27} = 52.5 \text{ см}$$

Принимаем  $I=45 \text{ см}$ .

При длине секций ГРЩ, например, равной 90см шины должны быть закреплены в трех точках каждой секции (при двух пролетах между точками крепления). Такое крепление обеспечивает динамическую стойкость шин выбранного размера.

6. Согласно кривым на рис.2 начальной (номинальной) температуре нагревания медных равной 90С, соответствует значение  $A_H = 1,7 * 10^4$

7. Значение параметра  $A_H$  характеризующего конечную температуру нагревания шин (принимая  $t_{cr} = 2 * 1,0 = 2 \text{ с}$ ), будет

$$A_k = 1,7 * 10^4 + \frac{10000^2}{(50 * 8)^2} * 2 = 1,82 * 10^4$$

Согласно кривым на рис.2, значению  $A_k = 1,82 * 10^4$  соответствует температура, примерно равная 100С, что меньше  $300^0 \text{ С}$ . В связи с этим считаем, что выбранные шины отвечают требованиям термической стойкости.

Оценка/баллы <sup>6</sup>	Критерии оценивания
<b>Отлично</b>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<b>Хорошо</b>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<b>Удовлетворительно</b>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<b>Неудовлетворительно</b>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Расчётно-графическая работа не выполнена.

#### Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы <sup>7</sup>	Критерии оценки
--------------------	-----------------

10	посещаемость 75 - 100 %
5	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

##### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

#### 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

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

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*

#### **Комплект заданий диагностической работы**

**Комплект заданий диагностической работы для проверки сформированности компетенции** ОПК-6 Способен идентифицировать опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией

**1.** Устройство разгрузки генераторов предназначено: 1. для защиты генераторов с их приводными двигателями от перегрузок, 2. для распределения активной нагрузки между параллельно работающими генераторами, 3. для распределения реактивной нагрузки между параллельно работающими генераторами, 4. для обеспечения самозапуска АД

**А:**1-4; **Б:** 4; **В:** 1; **Г:**2-3

**2.** Устройство включения резерва электростанции предназначено для:

1.включения аварийного генератора, 2.изменения количества параллельно работающих генераторов в зависимости от изменения нагрузки, 3.отключения работающего ГА при длительном снижении напряжения и пуск резервного ГА, 4.ресинхронизации генераторов.

**А:**1; **Б:**4; **В:**1,4; **Г:**2,3.

**3.** Какие виды синхронизации генераторов применяют в судовых электростанциях:

1.Точная синхронизация, 2. Грубая синхронизация, 3. Прямая синхронизация,

4. Самосинхронизация.	<b>А:</b> 1,3; <b>Б:</b> 3,4; <b>В:</b> 1,2,4; <b>Г:</b> 1,3,4.
4. К нормальным переходным режимам ЭЭС относятся: 1. пуск АД, 2. переключение АД, 3. включение трансформатора, 4. синхронизация генераторов, 5. режимы самозапуска АД после отключения к.з. в СЭЭС, 6. ресинхронизация генераторов после отключения к. з.	<b>А:</b> 1-3 ; <b>Б:</b> 2-6 ; <b>В:</b> 1-6 ; <b>Г:</b> 4-6
5. Для подключения на параллельную работу синхронных генераторов судовой электростанции необходимо обеспечить: 1. Равенство напряжений подключаемого и работающего генераторов, 2. Близкое совпадение частот, 3. Близкое совпадение фаз ЭДС, 4. Равенство коэффициентов мощности.	<b>А:</b> 2-4; <b>Б:</b> 2-3; <b>В:</b> 1,2; <b>Г:</b> 1-3.
6. При замене средств автоматизации и их элементов необходимо проверить	<b>Ответы:</b> <i>Технические характеристики вновь установленных элементов</i> <i>Работоспособность средств автоматизации</i>
7. Что произойдет с работающим АД электропривода, если в одной из фаз перегорит предохранитель (или произойдет обрыв одной фазы)?	<b>Ответы:</b> <i>Будет работать на двух фазах</i> <i>Будет гудеть</i> <i>Будет греться</i> <i>Остановится</i>
8. В какой точке на механической характеристике (рис. 1) АД работает в генераторном режиме?	<b>Ответы:</b> 1, 2,3,4,5,6.
<p><b>Рисунок 1.</b></p>	
1, 2,3,4,5,6.	
9. Разрешается ли отключать устройства автоматического контроля сопротивления изоляции, если установлен щитовой прибор измерения сопротивления изоляции?	<b>Ответы:</b> <i>Разрешается отключать только звуковой сигнал, который после отключения аварийного участка должен быть снова включен</i> <i>Разрешается</i>
10. В судовых электроэнергетических установках наряду с защитами от перегрузки, от токов короткого замыкания и др. применяют защиту от обрыва фазы. Укажите фидер, где наиболее вероятно применение защиты от обрыва фазы)	<b>Ответы:</b> <u>Фидер питания с берега</u> Фидер генератора Фидер рулевого электропривода

Фидер между главным и аварийным распределительными щитами  
Фидер брашпиля  
Фидер пожарного насоса  
Фидер трансформатора

**Комплект заданий диагностической работы для проверки сформированности компетенции ПК-3** Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями

**1.** Какие требования предъявляемые к защите САЭЭС:  
1.полнота защищённости, 2.избирательность, 3.быстродействие, 4.чувствительность, 5.устойчивость к электродинамическому действию тока, 6.устойчивость к термическому действию тока, 7.восстанавливаемость.

**А:** все 7; **Б:**2-5; **В:** 1-5; **Г:**1-6.

**2.** Свинцово-кислотные аккумуляторы можно разряжать: 1.до плотности электролита 1,17-1,15 г/см<sup>2</sup> и напряжения 1,8-1,45 В.; 2.до плотности электролита 1,17-1,25 г/см<sup>2</sup> и напряжения 1,8-1,75 В.; 3.до плотности электролита 1,10-1,15 г/см<sup>2</sup> и напряжения 1,4-1,45 В.; 4.до плотности электролита 1,14-1,15 г/см<sup>2</sup> и напряжения 1,4-1,65 В.

**А:**4; **Б:**2; **В:**3; **Г:** □□

**3.** Наилучшими свойствами с точки зрения значений и продолжительности провалов напряжения наилучшими свойствами обладают генераторы: 1.параллельного возбуждения, 2. генераторы с независимым возбуждением, 3. генераторы смешанного возбуждения с АРН, 4. асинхронные генераторы.

**А:** 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4.

**4.** В ГРЩ единых высоковольтных судовых электроэнергетических систем применяются автоматические выключатели: 1. масляные, 2.вакуумные, 3.воздушные, 4.элегазовые.

**А:** 3; **Б:** 4; **В:** 1; **Г:** 2,4 .

**5.** Частота напряжения в сети зависит от:1. мощности приводного двигателя генераторного агрегата, 2. от количества потребителей, 3. качества системы возбуждения генератора, 4. от частоты вращения генераторного агрегата

**А:** 3; **Б:** 4; **В:** 1; **Г:** 1-3.

**6.** Причины колебаний мощности при параллельной работе генераторных агрегатов:  
1.периодическое изменение вращающего момента приводных двигателей ГА ГА,  
2.автоколебания в системе регулирования частоты вращения приводных двигателей генераторов, 3.автоколебания в системе регулирования возбуждения, 4.механическая инерция агрегатов.

**А:**1,3; **Б:**2,4; **В:** 4; **Г:** 1,2,3.

**7.**Для подключения на параллельную работу синхронных генераторов судовой электростанции необходимо обеспечить: 1. Равенство напряжений подключаемого и работающего генераторов, 2. Близкое совпадение частот, 3. Близкое совпадение фаз ЭДС, 4.Равенство коэффициентов мощности.

**А:**2-4; **Б:** 2-3; **В:**1,2; **Г:**1-3.

**8.** К нормальным переходным режимам САЭЭС относятся: 1. пуск АД, 2. переключение АД, 3. включение трансформатора, 4.синхронизация генераторов, 6. режимы самозапуска АД после отключения к.з. в СЭЭС, 6.ресинхронизация генераторов после отключения к. з.

**А:** 1-3 ; **Б:** 2-6 ; **В:** 1-6 ; **Г:** 4-6

**9.** Дифференциальная защита предназначена для:  
1.гашения поля генератора, 2.от защиты перехода генератора в двигательный режим, 3.для защиты трансформаторов, 4.защиты генераторов от к. з. в обмотках статора.

**А:** 4; **Б:** 2; **В:** 1; **Г:** 3.

**10** Режимы работы нейтрали трёхфазных судовых ЭЭС:

1. изолированная нейтраль, 2. глухозаземлённая нейтраль, 3. скомпенсированная нейтраль, 4. короткозамкнутая нейтраль.  
А: 1,4; Б: №.3,4; В: 4; Г: 1,2,

**Комплект заданий диагностической работы для проверки сформированности компетенции ПК-9** Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению

1. Для подключения на параллельную работу синхронных генераторов судовой электростанции необходимо обеспечить: 1. Равенство напряжений подключаемого и работающего генераторов, 2. Близкое совпадение частот, 3. Близкое совпадение фаз ЭДС, 4. Равенство коэффициентов мощности.  
А: 2-4; Б: 2-3; В: 1,2; Г: 1-3.

2. К нормальным переходным режимам ЭЭС относятся: 1. пуск АД, 2. переключение АД, 3. включение трансформатора, 4. синхронизация генераторов, 5. режимы самозапуска АД после отключения к.з. в СЭЭС, 6. ресинхронизация генераторов после отключения к. з.  
А: 1-3 ; Б: 2-6 ; В: 1-6 ; Г: 4-6

3. Какие виды синхронизации генераторов применяют в судовых электростанциях:  
1. Точная синхронизация, 2. Грубая синхронизация, 3. Прямая синхронизация, 4. Самосинхронизация.

4. В цепях постоянного тока применяют приборы:  
1. Индукционной системы, 2. Магнитоэлектрической системы, 3. Электромагнитной системы, 4. ферродинамической системы.  
А: 1 ; Б: 2 ; В: 4 ; Г: 3

5. Какая из защит отключает один из двух параллельно работающих генераторных агрегатов в случае прекращения подачи топлива (пара)?  
**Ответы:**

Защита от обратной мощности  
Защита от перегрузки  
Защита от токов короткого замыкания  
Защита от понижения напряжения  
Защита от внутренних повреждений  
Защита от повышения частоты

6: Категория технического состояния электрооборудования по температуре нагрева оценивается на основании сравнения измеренного значения температуры  $T_{из}$  и превышения температуры  $\Delta T$  над температурой окружающей среды с допустимыми значениями температуры  $T_{доп}$  и допустимым превышением температуры  $\Delta T_{доп}$ . При этом техническое состояние электрооборудования по температуре его нагрева оценивается как «хорошее», если  
**Ответы:**  
 $T_{из} < T_{доп}$ ;  $\Delta T < \Delta T_{доп}$   
 $T_{из} < T_{доп}$ ;  $\Delta T > \Delta T_{доп}$   
 $T_{из} > T_{доп}$

7. Какое из этих условий синхронизации генераторных агрегатов проверяют, используя синхроскоп?

**Ответы:**  
Разность частот генератора и сети  
Отсутствие сдвига по фазе одноименных напряжений генератора и сети  
Разность напряжений генератора и сети  
Одинаковость порядка следования фаз

8. Электрооборудование судна должно сохранять работоспособность при длительных отклонениях частоты и напряжения от номинального значения. Укажите соответствующие нормы на длительно допустимые отклонения напряжения в сети от номинального значения

**Ответы:**

1. -10% : +6%
2. -5% : +5%
3. -2,5% : +2,5%
4. -10% : +10%

9. В судовых электроэнергетических установках наряду с защитами от перегрузки, от токов короткого замыкания и др. применяют защиту от обрыва фазы. Укажите фидер, где наиболее вероятно применение защиты от обрыва фазы

**Ответы:**

Фидер питания с берега

Фидер генератора

Фидер рулевого электропривода

Фидер между главным и аварийным распределительными щитами

Фидер брашпиля

Фидер пожарного насоса

Фидер трансформатора

10. Категория технического состояния электрооборудования по измеренному значению тока нагрузки (в том числе тока возбуждения электрических машин)  $I_n$  оценивается на основании сравнения с его номинальным  $I_{ном}$  или заданным  $I_z$  значениями с учетом величины и продолжительности перегрузки по току.

При этом техническое состояние электрооборудования по току нагрузки (возбуждения) оценивается как «удовлетворительное», если

**Ответы:**

$I_n > I_{ном}$  или  $I_n > I_z$ , но значение и продолжительность перегрузки по току не превышают допустимых значений

$I_n > I_{ном}$  или  $I_n > I_z$ , а значение и (или) продолжительность перегрузки превышают допустимые значения

$I_n \leq I_{ном}$  или  $I_n \leq I_z$

**Комплект заданий диагностической работы для проверки сформированности компетенции ПК-11** Способен осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами

1. Какие требования предъявляемые к защите САЭЭС:

1.полнота защищённости, 2.избирательность, 3.быстродействие, 4.чувствительность, 5.устойчивость к электродинамическому действию тока, 6.устойчивость к термическому действию тока, 7.восстанавливаемость. А: все 7; Б:2-5; В: 1-5; Г:1-6.

2. Свинцово-кислотные аккумуляторы можно разряжать: 1.до плотности электролита 1,17-1,15 г/см<sup>2</sup> и напряжения 1,8-1,45 В.; 2.до плотности электролита 1,17-1,25 г/см<sup>2</sup> и напряжения 1,8-1,75 В.; 3.до плотности электролита 1,10-1,15 г/см<sup>2</sup> и напряжения 1,4-1,45 В.; 4.до плотности электролита 1,14-1,15 г/см<sup>2</sup> и напряжения 1,4-1,65 В.

А:4; Б:2; В:3; Г:

<p>3. Наилучшими свойствами с точки зрения значений и продолжительности провалов напряжения наилучшими свойствами обладают генераторы: 1. параллельного возбуждения, 2. генераторы с независимым возбуждением, 3. генераторы смешанного возбуждения с АРН, 4. асинхронные генераторы. А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4.</p>
<p>4. В ГРЩ единых высоковольтных судовых электроэнергетических систем применяются автоматические выключатели: 1. масляные, 2. вакуумные, 3. воздушные, 4. элегазовые. А: 3; Б: 4; В: 1; Г: 2,4 .</p>
<p>5. Частота напряжения в сети зависит от: 1. мощности приводного двигателя генераторного агрегата, 2. от количества потребителей, 3. качества системы возбуждения генератора, 4. от частоты вращения генераторного агрегата А: 3; Б: 4; В: 1; Г: 1-3.</p>
<p>6. Причины колебаний мощности при параллельной работе генераторных агрегатов: 1. периодическое изменение вращающего момента приводных двигателей ГА ГА, 2. автоколебания в системе регулирования частоты вращения приводных двигателей генераторов, 3. автоколебания в системе регулирования возбуждения, 4. механическая инерция агрегатов. А: 1,3; Б: 2,4; В: 4; Г: 1,2,3.</p>
<p>7. Для подключения на параллельную работу синхронных генераторов судовой электростанции необходимо обеспечить: 1. Равенство напряжений подключаемого и работающего генераторов, 2. Близкое совпадение частот, 3. Близкое совпадение фаз ЭДС, 4. Равенство коэффициентов мощности. А: 2-4; Б: 2-3; В: 1,2; Г: 1-3.</p>
<p>8. К нормальным переходным режимам САЭС относятся: 1. пуск АД, 2. переключение АД, 3. включение трансформатора, 4. синхронизация генераторов, 6. режимы самозапуска АД после отключения к.з. в СЭС, 6. ресинхронизация генераторов после отключения к. з. А: 1-3 ; Б: 2-6 ; В: 1-6 ; Г: 4-6</p>
<p>9. Дифференциальная защита предназначена для: 1. гашения поля генератора, 2. от защиты перехода генератора в двигательный режим, 3. для защиты трансформаторов, 4. защиты генераторов от к. з. в обмотках статора. А: 4; Б: 2; В: 1; Г: 3.</p>
<p>10. Режимы работы нейтрали трёхфазных судовых ЭЭС: 1. изолированная нейтраль, 2. глухозаземлённая нейтраль, 3. скомпенсированная нейтраль, 4. короткозамкнутая нейтраль. А: 1,4; Б: №3,4; В: 4; Г: 1,2,</p>

**Комплект заданий диагностической работы для проверки сформированности**

**компетенции ПК-24** Способен определять производственную программу по техническому обслуживанию, ремонту и другим услугам при эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с существующими требованиями

1. Категория технического состояния электрооборудования по измеренному значению тока нагрузки (в том числе тока возбуждения электрических машин)  $I_n$  оценивается на основании сравнения с его номинальным  $I_{ном}$  или заданным  $I_z$  значениями с учетом величины и продолжительности перегрузки по току. При этом техническое состояние электрооборудования по току нагрузки (возбуждения) оценивается как «удовлетворительное», если

**Ответы:**

$I_n > I_{ном}$  или  $I_n > I_z$ , но значение и продолжительность перегрузки по току не превышают допустимых значений

$I_n > I_{ном}$  или  $I_n > I_z$ , а значение и (или) продолжительность перегрузки превышают допустимые значения

$I_n \leq I_{ном}$  или  $I_n \leq I_z$

<p><b>2.</b> Категория технического состояния электрооборудования по измеренному значению тока нагрузки (в том числе тока возбуждения электрических машин) <math>I_n</math> оценивается на основании сравнения с его номинальным <math>I_{ном}</math> или заданным <math>I_z</math> значениями с учетом величины и продолжительности перегрузки по току.</p> <p>При этом техническое состояние электрооборудования по току нагрузки (возбуждения) оценивается как «неудовлетворительное», если</p> <p><b>Ответы:</b>  <math>I_n &gt; I_{ном}</math> или <math>I_n &gt; I_z</math>, а значения <math>i</math> (или) продолжительность перегрузки превышают допустимые значения  <math>I_n &gt; I_{ном}</math> или <math>I_n &gt; I_z</math>, но значение <math>i</math> и продолжительность перегрузки по току не превышают допустимых значений  <math>I_n \leq I_{ном}</math> или <math>I_n \leq I_z</math></p>
<p><b>3.</b> Как Определить правильность чередования фаз подключаемого кабеля питания «с берега».</p> <p><b>Ответы:</b> По показаниям щитового вольтметра;  Замерить мегаоммтротром.  По синхроноскопу.  По фазоуказателю на ГРЩ</p>
<p><b>4.</b> Можно ли использовать вместо указателей напряжения «контрольную лампу»?</p> <p><b>Ответы:</b>  <u>Нет</u>  Можно в сетях с напряжением до 400 В  Можно в сетях с напряжением до 220 В</p>
<p><b>Вопрос:</b> Что называется защитным занулением?</p> <p><b>Ответы:</b>  <u>Электрическое соединение металлических нетоковедущих частей с заземленной нейтралью</u>  Электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей  Электрическое соединение металлических токоведущих частей с заземленной нейтралью</p>
<p><b>5</b> Укажите область применения защитного отключения</p> <p><b>Ответы:</b>  <u>Электрические сети с любой нейтралью</u>  Электрические сети с изолированной нейтралью  Электрические сети с заземленной нейтралью</p>
<p><b>6</b> Какая из защит отключает один из двух параллельно работающих генераторных агрегатов в случае прекращения подачи топлива (пара)?</p> <p><b>Ответы:</b>  <u>Защита от обратной мощности</u>  Защита от перегрузки  Защита от токов короткого замыкания  Защита от понижения напряжения  Защита от внутренних повреждений  Защита от повышения частоты</p>
<p><b>7</b> Как часто требуют производить запуск аварийного генераторного агрегата с обесточиванием главного распределительного щита и приемом нагрузки?</p> <p><b>Ответы:</b>  <u>1 раз в 6 месяцев</u>  1 раз в год  1 раз в месяц  1 раз в 7 - 10 дней</p>
<p><b>8</b> При параллельной работе первый генераторный агрегат работает с коэффициентом</p>

мощности 0,9, а второй - 0,8. Какой из генераторных агрегатов расходует больше топлива, если полный ток нагрузки у генераторов одинаковый?

**Категории:** Вахтенный механик

**Тип вопроса:** Выбор одного ответа (переключатель)

**Ответы:**

Генератор 1

Генератор 2

**9.** В процессе разряда полностью зараженной аккумуляторной батареи 10 КН 45 батарея разряжаясь током 5,5 А и через 5 часов напряжение ее снизилось до конечной допустимой величины.

Какое решение должно быть принято?

**Ответы:**

Следует заменить батарею

Необходимо долить электролит

Следует продолжить разряд батареи

Следует зарядить батарею

Следует сделать перерыв и продолжить разряд батареи

**10.** Какие действия необходимо предпринять, если полупроводниковый преобразователь с естественным охлаждением перегревается?

Ответы:

Уменьшить нагрузку преобразователя

Улучшить условия естественного доступа воздуха

Применить искусственную вентиляцию

Применить водяное охлаждение

#### Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
<b>5 баллов «отлично»</b>	Не менее 5 правильных ответов
<b>4 балла «хорошо»</b>	Не менее 4 правильных ответа
<b>3 балла «удовлетворительно»</b>	Не менее 3 правильных ответа
<b>2 балла «неудовлетворительно»</b>	2 и меньше правильных ответа