

## Компонент ОПОП

специальности **26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»**,

специализация Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики  
наименование ОПОП

**Б1.В.15**  
шифр дисциплины

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины

Судовые электрические сети и светотехника

---

Разработчик (и):  
Урванцев В.И.  
ФИО

доцент  
должность

доцент  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
\_электрооборудования судов\_  
наименование кафедры

протокол № 8\_ от \_22.06.2022

Заведующий кафедрой электрооборудования  
судов

  
\_\_\_\_\_

подпись

Власов А.Б.  
ФИО

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

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции <sup>1</sup>                                                                                                                                                 | Результаты обучения по дисциплине (модулю) <sup>2</sup>                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          | Оценочные средства текущего контроля <sup>3</sup>                                                                                                          | Оценочные средства промежуточной аттестации                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                       | <i>Знать</i>                                                                                                                                                                                     | <i>Уметь</i>                                                                                                                                                                        | <i>Владеть</i>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                            |                                                                                                           |
| <b>Компетенция ПК-2.</b><br>Способен осуществлять безопасное техническое использование , техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальным | Знает международные и национальные требования по безопасному техническому использованию, техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрического и электронного оборудования.<br><br>ИД-1 <sub>ПК-2</sub>     | -Типовые схемы и назначение судовых электрических сетей. Основные элементы сетей и их технические характеристики . Виды, назначение и технические характеристики судовых осветительных приборов. | -безопасно в соответствии с международным и национальными требованиями осуществлять техническую эксплуатацию, технические обслуживания и ремонт электрических сетей и светотехники. | -методами и средствами применяемыми при техническом использовании, техническом обслуживании и ремонтах электрических сетей, светотехники и их элементов. | - комплект заданий для выполнения лабораторных работ;<br>- тестовые задания;<br>- типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы; | Отчёты по лабораторным работам. Расчётно-графическая работа . Результаты текущего контроля (тестирования) |
|                                                                                                                                                                                                                                        | Умеет осуществлять безопасное техническое использование электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями<br><br>ИД-2 <sub>ПК-2</sub>                           |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                        | Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями<br><br>ИД-3 <sub>ПК-2</sub> |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| и<br>требованиями                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями</p> <p>Владеет методами средствами по безопасному техническому использованию, техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрического и электронного оборудования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |  |  |
| <p><b>Компетенция ПК-8.</b><br/>Способен осуществлять безопасное техническое использование , техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными</p> | <p>Знает международные и национальные требования по безопасному техническому использованию, техническому обслуживанию, диагностике и ремонту систем управления и безопасности бытового оборудования.</p> <p>ИД-1<sub>ПК-8</sub></p> <p>Умеет осуществлять безопасное техническое использование систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;</p> <p>ИД-2 <sub>ПК-8</sub></p> <p>Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;</p> <p>ИД-3 <sub>ПК-8</sub></p> |  |  |  |  |  |

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| требованиями                                                                                                                                         | <p>Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями</p> <p>владеет методами и средствами по безопасному техническому использованию, техническому обслуживанию, диагностике и ремонту систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями</p>                               |  |  |  |  |  |
| <p><b>Компетенция ПК-10</b><br/>Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления.</p> | <p>Знает</p> <p>международные и национальные требования по наблюдению за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления.</p> <p>ИД-1 ПК-10</p> <p>Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем;</p> <p>ИД-2 ПК-10</p> <p>Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления;</p> <p>Владеет методами и средствами наблюдения за эксплуатацией электрических и электронных систем.</p> |  |  |  |  |  |

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

| Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения) | Шкала и критерии <sup>4</sup> оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | Ниже порогового<br>(«неудовлетворительно»)                                                                                                                                                                                      | Пороговый<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                             | Продвинутый<br>(«хорошо»)                                                                                                                                                                                                                       | Высокий<br>(«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.                                                                                                                            | 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.                                                                                                                     |
| <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 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.                                                                                                   |
| <b>Характеристика сформированности компетенции</b>            | Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br><br>ИЛИ<br>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.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.<br><br>ИЛИ<br>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.<br><br>ИЛИ<br>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 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 Урванцев В.И. Судовые электрические сети и светотехника. Лабораторные работы. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Судовые электрические сети и светотехника», для специальности 25.05.07 Эксплуатация электрооборудования судов и средств автоматики.. Мурманск. 2019.

| Оценка/баллы <sup>5</sup>  | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Отлично</i>             | Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной 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 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.<br>ИЛИ<br>Задание не выполнено.                                                                 |

#### 3.2. Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

| Вариант |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.      | Техническое состояние электрооборудования, находящегося в эксплуатации, с точки зрения сопротивления изоляции может быть оценено как: | Удовлетворительное - Если сопротивление изоляции не меньше нормального значения<br>Неудовлетворительное - Если сопротивление изоляции меньше предельно допустимого значения<br>Хорошее - Если сопротивление изоляции меньше нормального значения, но равно или больше |

|     |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                           | предельно допустимого значения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2.  | Укажите назначение и тип датчиков неэлектрических величин, представленных на рисунках                                     |  Датчик электромагнитного излучения (фоторезистор)<br> Датчик механических деформаций и перемещений (тензорезистор)<br> Датчик электромагнитной индукции (магниторезистор) |
| 3.  | Укажите правильный порядок включения на параллельную работу силового трансформатора напряжения?                           | Включение производится со стороны первичной, а затем вторичной сети                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4.  | Какое количество силовых трансформаторов должно применяться в составе судовой электроэнергетической системе?              | Не менее двух                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5.  | Какие силовые трансформаторы допускается применять на судах?                                                              | Сухие трансформаторы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6.  | Допускается ли с помощью мегомметра измерять сопротивление изоляции полупроводниковых вентилях?                           | Нет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.  | Укажите нормальное сопротивление изоляции полупроводниковых преобразователей, находящихся в эксплуатации                  | 1,0 МОм и выше                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8.  | Непосредственно у поста управления шлюпочной лебёдкой необходимо наличие                                                  | Выключателя силовой цепи ЭД                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9.  | Какой электродвигатель используют в большинстве случаев в электроприводах вспомогательных механизмов машинного отделения? | Нереверсивный асинхронный короткозамкнутый двигатель с пускателем контактного или бесконтактного типа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 10. | Что необходимо для реализации частотного управления асинхронным короткозамкнутым двигателем?                              | Силовой полупроводниковый преобразователь частоты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 11. | Трёхфазный асинхронный двигатель работает с номинальным током нагрузки.                                                   | Увеличится                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|     |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Происходит обрыв одной фазы питания. Как изменится потребляемый ток двигателя?                                                                                                             |                                                                                                                                                                                |
| 12. | При уменьшении напряжения синхронного электродвигателя на 10% частота вращения                                                                                                             | Остается неизменной                                                                                                                                                            |
| 13. | Асинхронный электропривод с вентиляторной нагрузкой на валу работает с номинальной скоростью. Происходит обрыв одной из фаз. Что произойдет со скоростью двигателя?                        | Скорость двигателя уменьшится                                                                                                                                                  |
| 14. | При подготовке к работе электропривода ответственного назначения после продолжительного нерабочего периода (более одной недели) следует                                                    | Измерить сопротивление изоляции                                                                                                                                                |
| 15. | Пуск электропривода разрешается только после                                                                                                                                               | Подготовки к работе приводимого механизма                                                                                                                                      |
| 16. | На кого возлагается ответственность за правильное техническое использование и соблюдение допускаемых режимов работы электроприводов грузоподъемных, якорно-швартовых и буксирных устройств | Помощников капитана, руководящих грузовыми, швартовыми и буксирными операциями                                                                                                 |
| 17. | С какой периодичностью должны осматриваться и проворачиваться ЭП, имеющие продолжительные нерабочие периоды                                                                                | Не реже одного раза в месяц                                                                                                                                                    |
| 18. | Какие обмотки имеет автотрансформатор                                                                                                                                                      | Обмотку высшего напряжения                                                                                                                                                     |
| 19. | Какую функцию выполняет судовой силовой трансформатор?                                                                                                                                     | 1. Преобразовывает величину напряжения<br>2. Осуществляет гальваническую развязку первичной и вторичной сети                                                                   |
| 20. | Какие работы необходимо выполнить при техническом обслуживании силовых трансформаторов?                                                                                                    | 1. Замерить сопротивление изоляции обмоток<br>2. Обжечь внутренние и наружные соединения<br>3. Проверить затяжку железа магнитопровода<br>4. Осмотреть магнитопровод, в случае |

|     |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                             | загрязнения протереть ветошью                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 21. | Какими электроизмерительными приборами рекомендуется производить измерение напряжения в полупроводниковых преобразователях? | 1. Осциллографом<br>2. Электронным вольтметром<br>3. Стрелочным вольтметром с высоким внутренним сопротивлением                                                                                                                                                                    |
| 22. | Какое охлаждение должны иметь полупроводниковые преобразователи?                                                            | 1. Воздушное естественное<br>2. Воздушное принудительное                                                                                                                                                                                                                           |
| 23. | В процессе работы у ЭД электроприводов машинного отделения необходимо контролировать                                        | 1. Ток нагрузки<br>2. Температуру нагрева подшипников<br>3. Температуру нагрева статорной обмотки                                                                                                                                                                                  |
| 24. | В электроприводах палубных механизмов в большинстве случаев используются                                                    | 1. Асинхронный двигатель с фазным ротором<br>2. Полюсопереключаемый асинхронный двигатель<br>3. Частотно-регулируемый асинхронный короткозамкнутый двигатель                                                                                                                       |
| 25. | При подготовке электропривода (ЭП) к работе необходимо                                                                      | 1. Проверить наличие защитных кожухов<br>2. При возможности - провернуть ротор вручную на 1-2 оборота<br>3. Осмотреть пусковое устройство ЭП и убедиться в его готовности<br>4. Убедиться в отсутствии посторонних предметов на электрической машине и вблизи соединительной муфты |

| Оценка/баллы <sup>6</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 |

<sup>6</sup> Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

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

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Урванцев В.И. Судовые электрические сети и светотехника. Расчетно-графическая работа. Методические указания и задания к расчетно – графической работе по дисциплине «Судовые электрические сети и светотехника», для специальности 25.05.07 Эксплуатация электрооборудования судов и средств автоматики.. Мурманск. 2019

В ФОС включен типовой вариант ГРР.

#### **Вариант: Расчет освещенности судового машинно- котельного отделения**

МКО состоит из двух площадок: верхней и нижней. Выбор количества светильников будем производить для каждой из них отдельно.

##### 1 Выбор количества светильников для верхней площадки МКО

При расчёте общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей применяем метод коэффициента использования светового потока. В соответствии с ним количество светильников  $N$ , необходимых для освещения находят по выражению:

$$N = E_{Skz} / (n\Phi\eta), \quad (1.1)$$

где  $E$  - нормируемая освещённость для периодически посещаемых помещений с механическими или электромеханическими устройствами и аппаратами  $E=50$ лк, так как помещение является периодически посещаемым поскольку судно имеет класс автоматизации А2, при котором обслуживание СЭУ на ходу производится одним механиком в ЦПУ с периодическим обходом машинногоотделения, на стоянке – безвахтенное обслуживание;

$S$  - освещаемая площадь выбираем по чертежу МО,  $S = 195 \text{ м}^2$ ;

$k$  - коэффициентзапаса освещённости, выбираем по для помещений с малым выделением пыли, дыма и копоти и при высоте установки светильников более 2,5 м, для лам накаливания:  $k = 1,5$ ;

$z$  - Коэффициент неравномерности освещения, для ламп накаливания:  $z = 1,15$ ;

$n$  - количество ламп в светильнике,  $n = 1$  (светильник типа СС-834);

$\Phi$  - световой поток одной лампы, для лампы типа Г220-500  $\Phi = 8300 \text{ лм}$ ;

$\eta$  - величина коэффициента использования светового потока ламп, выбирается для светильника типа СС-834 с бесцветным рассеивателем, коэффициентомотражения и по индексу помещения  $i$ .

Индекс помещения рассчитывается по формуле:

$$i = L * B / (H_p * (L + B)), \quad (1.2)$$

где L = 11,8 м - длина помещения;

B = 16,5 м - ширина помещения;

H<sub>p</sub> = 3 м - высота светового центра над расчётной плоскостью.

$$i = (11,8 * 16,5) / (3 * (16,5 + 11,8)) = 2,3.$$

Для коэффициентов отражения подволока ρ<sub>1</sub>=0,50, переборок ρ<sub>2</sub>=0,50

и палубы ρ<sub>3</sub>=0,10 при i=3,3, η=0,37.

Для верхней площадки МКО:

$$N = (195 * 50 * 1,5 * 1,15) / (1 * 8300 * 0,37) = 5,57, \quad (1.3)$$

Принимаем, количество светильников типа СС834 необходимых для освещения верхней площадки МКО равным 6.

Варианты заданий

|                |    |    |    |    |    |      |     |      |    |
|----------------|----|----|----|----|----|------|-----|------|----|
| L              | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16,5 | 17  | 17,3 | 18 |
| B              | 13 | 12 | 18 | 14 | 15 | 13   | 12  | 13   | 11 |
| H <sub>p</sub> | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3,2  | 2,9 | 2,9  | 3  |
|                |    |    |    |    |    |      |     |      |    |

## 2 Выбор количества светильников для нижней площадки МКО

$$N = E S_{kz} / (n \Phi \eta), \quad (1.4)$$

где E - нормируемая освещённость для периодически посещаемых помещений с механическими или электромеханическими устройствами и аппаратами E=50 лк;

S - освещаемая площадь выбираем по чертежу МО, S = 272 м<sup>2</sup>;

K - коэффициент запаса освещённости, выбираем для помещений с малым выделением пыли, дыма и копоти и при высоте установки светильников более 2,5 м, для лам накаливания: k = 1,5;

z- Коэффициент неравномерности освещения, для ламп накаливания z = 1,15;

n - количество ламп в светильнике, n = 1 (светильник типа СС-834);

Φ - световой поток одной лампы, для лампы типа Г220-500 Φ = 8300 мм;

η- величина коэффициента использования светового потока ламп, выбирается для светильника типа СС-834 с бесцветным рассеивателем, коэффициентам отражения и по индексу помещения i.

Индекс помещения рассчитывается по формуле:

$$i = L * B / (H_p * (L + B)), \quad (1.5)$$

где  $L = 16,5$  м - длина помещения;

$B = 16,5$  м - ширина помещения;

$H_p = 3$  м - высота светового центра над расчётной плоскостью;

$$i = (16,5 * 16,5) / (3 * (16,5 + 16,5)) = 2,75.$$

Для коэффициентов отражения подволока  $\rho_1 = 0,50$ , переборок  $\rho_2 = 0,50$  и палубы  $\rho_3 = 0,10$  при  $i = 2,75$ ,  $\eta = 0,4$ .

Для нижней площадки МКО:

$$N = (272 * 50 * 1,5 * 1,15) / (1 * 8300 * 0,4) = 6,89, \quad (1.6)$$

Принимаем количество светильников типа СС834, необходимых для освещения нижней площадки МКО, равным 7.

Итого для освещения МО требуется 13 специальных одноламповых светильника СС-834 с лампами Г 220-500 мощностью 500 Вт каждая

#### Варианты заданий

|                |    |     |    |     |    |      |     |      |    |
|----------------|----|-----|----|-----|----|------|-----|------|----|
| L              | 11 | 14  | 11 | 15  | 12 | 12,5 | 13  | 11,3 | 13 |
| B              | 13 | 12  | 18 | 14  | 15 | 13   | 12  | 13   | 11 |
| H <sub>p</sub> | 3  | 2,8 | 3  | 2,8 | 3  | 3    | 2,9 | 2,8  | 3  |
|                |    |     |    |     |    |      |     |      |    |

| Оценка/баллы <sup>7</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<br>ИЛИ<br>Расчётно-графическая работа не выполнена.                                                                                           |

### 3.4. Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

| Баллы <sup>8</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 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*

#### **Комплекты заданий диагностической работы:**

**Комплект заданий диагностической работы для проверки сформированности компетенции ПК-2.** Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования 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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>действию тока, 7.восстанавливаемость.</p> <p><b>А: все 7; Б:2-5; В: 1-5; Г:1-6.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>2.</b> 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.</p> <p><b>А:4; Б:2; В:3; Г: □□</b></p> |
| <p><b>3.</b> 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.</p> <p><b>А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4.</b></p>                                                                                               |
| <p><b>4.</b> В ГРЩ единых высоковольтных судовых электроэнергетических систем применяются автоматические выключатели: 1. масляные, 2.вакуумные, 3.воздушные, 4.элегазовые.</p> <p><b>А: 3; Б: 4; В: 1; Г: 2,4 .</b></p>                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>5.</b> 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</p> <p><b>А: 3; Б: 4; В: 1; Г: 1-3.</b></p>                                                                                                                                                     |
| <p><b>6.</b> Причины колебаний мощности при параллельной работе генераторных агрегатов:</p> <p>1.периодическое изменение вращающего момента приводных двигателей ГА ГА,</p> <p>2.автоколебания в системе регулирования частоты вращения приводных двигателей генераторов, 3.автоколебания в системе регулирования возбуждения, 4.механическая инерция агрегатов.</p> <p><b>А:1,3; Б:2,4; В: 4; Г: 1,2,3.</b></p>                    |
| <p><b>7.</b>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.</p> <p><b>А:2-4; Б: 2-3; В:1,2; Г:1-3.</b></p>                                                                                            |
| <p><b>8..</b> К нормальным переходным режимам САЭЭС относятся: 1. пуск АД,</p> <p>2. переключение АД, 3. включение трансформатора, 4.синхронизация генераторов,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>6. режимы самозапуска АД после отключения к.з. в СЭЭС, 6.ресинхронизация генераторов после отключения к. з.</p> <p><b>А: 1-3 ; Б: 2-6 ; В: 1-6 ; Г: 4-6</b></p>                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>9. Дифференциальная защита предназначена для:</b></p> <p>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.</p> <p><b>А: 4; Б: 2; В: 1; Г: 3.</b></p>                                                                                                              |
| <p><b>10 Режимы работы нейтрали трёхфазных судовых ЭЭС:</b></p> <p>1.изолированная нейтраль, 2.глухозаземлённая нейтраль, 3.скомпенсированная нейтраль, 4. короткозамкнутая нейтраль.</p> <p><b>А: 1,4; Б: №.3,4; В: 4; Г: 1,2,</b></p>                                                                                                                                                |
| <p><b>9. 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</b></p> <p><b>А:1-4; Б: 4; В: 1; Г:2-3</b></p> |
| <p><b>10.Устройство включения резерва электростанции предназначено для:</b></p> <p>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.</p> <p><b>А:1; Б:4; В:1,4; Г:2,3.</b></p>     |
| <p><b>11. Какие виды синхронизации генераторов применяют в судовых электростанциях:</b></p> <p>1.Точная синхронизация, 2. Грубая синхронизация, 3. Прямая синхронизация, 4.Самосинхронизация.</p> <p><b>А: 1,3; Б: 3,4; В: 1,2,4; Г: 1,3,4.</b></p>                                                                                                                                    |
| <p><b>12. К нормальным переходным режимам ЭЭС относятся: 1. пуск АД,</b></p> <p>2. переключение АД, 3. включение трансформатора, 4.синхронизация генераторов,</p> <p>5. режимы самозапуска АД после отключения к.з. в СЭЭС, 6.ресинхронизация генераторов после отключения к. з.</p> <p><b>А: 1-3 ; Б: 2-6 ; В: 1-6 ; Г: 4-6</b></p>                                                   |

13. 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.

**Комплект заданий диагностической работы для проверки сформированности компетенции ПК-8.** Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Защита от повышения частоты</p> <p><b>6:</b> Категория технического состояния электрооборудования по температуре нагрева оценивается на основании сравнения измеренного значения температуры <math>T_{из}</math> и превышения температуры <math>\Delta T</math> над температурой окружающей среды с допустимыми значениями температуры <math>T_{доп}</math> и допустимым превышением температуры <math>\Delta T_{доп}</math>.<br/> При этом техническое состояние электрооборудования по температуре его нагрева оценивается как «хорошее», если</p> <p><b>Ответы:</b><br/> <math>T_{из} &lt; T_{доп}; \Delta T &lt; \Delta T_{доп}</math><br/> <math>T_{из} &lt; T_{доп}; \Delta T &gt; \Delta T_{доп}</math><br/> <math>T_{из} &gt; T_{доп}</math></p> <p><b>7.</b> Какое из этих условий синхронизации генераторных агрегатов проверяют, используя синхроскоп?<br/> <b>Ответы:</b><br/> <u>Разность частот генератора и сети</u><br/> <u>Отсутствие сдвига по фазе одноименных напряжений генератора и сети</u><br/> Разность напряжений генератора и сети<br/> Одинаковость порядка следования фаз</p> <p><b>8.</b> 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<br/> <b>Ответы:</b><br/> 1. -10% : +6%<br/> 2. -5% : +5%<br/> 3. -2,5% : +2,5%<br/> 4. -10% : +10%</p> <p><b>9.</b> 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<br/> <b>Ответы:</b><br/> <u>Фидер питания с берега</u><br/> Фидер генератора<br/> Фидер рулевого электропривода<br/> Фидер между главным и аварийным распределительными щитами<br/> Фидер брашпиля<br/> Фидер пожарного насоса<br/> Фидер трансформатора</p> <p><b>10.</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.<br/> При этом техническое состояние электрооборудования по току нагрузки (возбуждения)</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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-10** Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления

**1. Какую защиту должны иметь судовые полупроводниковые преобразователи?**

**Ответы:**

Защиту от внутренних перенапряжений

Защиту от внешних перенапряжений

Защиту от коротких замыканий

Защиту от снижения сопротивления изоляции

**2. Что называется защитным заземлением?**

**Ответы:**

Электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей

Электрическое соединение с землей металлических токоведущих частей

Электрическое соединение металлических нетоковедущих частей с заземленной нейтралью

**3. Укажите значение синусоидально изменяющихся электрических величин переменного тока, которые показывают приборы, установленные на ГРЩ**

**Ответы:**

Действующее

Среднее

Амплитудное

Мгновенное

**4. Для чего используют указатели напряжения)**

**Ответы:**

Для проверка наличия напряжения на токоведущих частях

Для измерения величины напряжения на токоведущих частях

**5. Для расширения пределов измерения амперметров при измерении постоянного тока в цепях используется,,**

**Ответы:**

Сопротивление шунта

Сопротивление добавочного резистора

Индуктивное сопротивление

**6. При каком значении номинального тока в цепи потребителя должны устанавливаться**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>амперметры, согласно требований Российского морского Регистра судоходства?</p> <p><b>Ответы:</b></p> <p>- <u>20 А и более</u></p> <p>- 5 А</p> <p>- 10 А</p>                                                                                                                                                                       |
| <p>7. К аварийному режиму измерительного трансформатора тока приводит</p> <p><b>Ответы:</b></p> <p><u>Размыкание цепи вторичной обмотки трансформатора</u></p> <p>Короткое замыкание в цепи вторичной обмотки трансформатора</p> <p>Режим холостого хода в первичной цепи трансформатора</p>                                          |
| <p>8. Разрешается ли в диэлектрических перчатках работать с электрооборудованием, находящимся под напряжением?</p> <p><b>Ответы:</b></p> <p><u>Разрешается в сетях с напряжением менее 1000 В</u></p> <p>Разрешается в сетях с напряжением менее 500 В</p> <p>Разрешается в сетях с напряжением менее 220 В</p> <p>Не разрешается</p> |
| <p>9. При какой величине переменного тока частотой 50 Гц, протекающего через организм, человек в случае соприкосновения с токоведущей частью, не способен самостоятельно разжать кисть руки?</p> <p><b>Категории:</b> Вахтенный механик</p> <p><u>Около 15 мА</u></p> <p>Около 1,5 А</p> <p>Около 15 А</p>                            |
| <p><b>10</b> Режимы работы нейтрали трёхфазных судовых ЭЭС:</p> <p>1. изолированная нейтраль, 2. глухозаземлённая нейтраль, 3. скомпенсированная нейтраль, 4. короткозамкнутая нейтраль.</p> <p><b>А: 1,4; Б: №.3,4; В: 4; Г: 1,2,3</b></p>                                                                                           |