

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА – ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО  
ТРАНСПОРТА»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ**

Профессионального модуля: «Эксплуатация, техническое обслуживание и  
ремонт судового энергетического оборудования»  
для специальности: 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических  
установок»

**Раздел 5.**

***Обеспечение технической эксплуатации и обслуживания судовой энергетики и электрооборудования.***

Омск 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
3. ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ .....	6
1. Реализация законов электромагнетизма в ЭМ .....	6
2. Магнитное поле машин постоянного тока. Расчет магнитной цепи.....	6
3. Исследование работы ГПТ с параллельным возбуждением .....	7
4. Работа ГПТ со смешанным возбуждением.....	9
5. Построение механической характеристики ДПТ.....	10
6. Исследование ДПТ с последовательным возбуждением .....	11
7. Схемы автоматизированных пусков ДПТ .....	12
8. Виды потерь мощности МПТ и КПД .....	13
9. Применение специальных ДПТ в судовых приводах .....	14
10. Требования Речного Регистра России к судовым электростанциям .....	15
11. Режимы работы судна .....	15
12. Судовые электрические станции .....	16
13. Методы определения мощности судовой электростанции .....	16
14. Требования РРР к аккумуляторным батареям и помещениям .....	17
Обслуживание аккумуляторов	
15. Коммутационная, защитная и сигнальная аппаратура распределительных устройств. Требования РРР к ГРЩ .....	17
16. Судовые электрические сети и их эксплуатация. Выбор кабеля и шин ГРЩ .....	18
17. Нормы сопротивления изоляции .....	19
18. Безопасность при обслуживании судовых электроэнергетических систем .....	19
4. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	20

### 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по организации самостоятельной работы общепрофессиональной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок».

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен

*уметь:*

- обеспечивать безопасность судна при несении машинной вахты в различных условиях;
- производить техническое обслуживание судовых механизмов;
- эксплуатировать главные и вспомогательные механизмы судна и их системы управления;
- эксплуатировать палубные механизмы судна и их системы управления;
- эксплуатировать насосы и их системы управления;
- использовать ручные инструменты, измерительное оборудование, токарные, сверлильные и фрезерные станки для изготовления деталей и ремонта, выполняемого на судне;
- использовать ручные инструменты и измерительное оборудование для разборки, технического обслуживания, ремонта и сборки судовой энергетической установки и другого судового оборудования;
- производить разборку, осмотр, ремонт и сборку судовой силовой установки и другого судового оборудования;
- соблюдать меры безопасности при проведении ремонтных работ на судне;
- читать и понимать значения показаний приборов;
- вести наблюдение за эксплуатацией механического оборудования и систем в процессе несения машинной вахты.

*знать:*

- нормативно-правовые документы по эксплуатации судна;
- обязанности по судовым тревогам;
- нормативные эксплуатационно-технические показатели работы судовой энергетической установки, оборудования и систем;
- основные принципы несения безопасной вахты в машинно-котельном отделении;
- меры безопасности при проведении ремонта судового оборудования;
- меры безопасности при проведении палубных работ.

*иметь практический опыт:*

- эксплуатации и обслуживания судовой энергетики и её управляющих систем;
- эксплуатации и обслуживания судовых насосов и вспомогательного оборудования;
- организации и технологии судоремонта;
- автоматического контроля и нормирования эксплуатационных показателей;
- эксплуатации судовой автоматики;
- обеспечение работоспособности электрооборудования

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности в области «Эксплуатации, технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними системами управления
ПК 1.2.	Осуществлять контроль за выполнением национальных и международных требований по эксплуатации судна
ПК 1.3.	Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования
ПК 1.4.	Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов
ПК 1.5.	Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10.	Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном (английском) языке

## Самостоятельная работа № 1

### *Реализация законов электромагнетизма в ЭМ*

#### *Цели.*

- Знать значение электромагнитной индукции;
- Знать преобразование электрической энергии в другие виды энергии;
- Знать ЭДС самоиндукции и взаимной индукции;
- Знать правило Ленца.

#### *Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Составить одну из возможных схем преобразования энергии.

#### *Контрольные вопросы.*

1. В чем сущность закона Ленца?
2. Сформулируйте принцип электромагнитной индукции. Почему при движении проводника в магнитном поле происходит разделение зарядов?
3. Какие преобразования энергии происходят в электродвигателе?

#### *Форма контроля.*

1. Беседа.
2. Проверка схем.

## Самостоятельная работа № 2

### *Магнитное поле машин постоянного тока.*

#### *Расчет магнитной цепи.*

#### *Цели.*

- Знать характеристики магнитного поля;
- Знать электромагниты и их практическое применение;
- Уметь различать статическое и динамическое сопротивления;
- Уметь рассчитывать магнитные цепи.

#### *Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Решить задачи.

#### *Контрольные вопросы.*

1. Что называется магнитным полем?
2. Какими методами рассчитывают магнитные цепи?
3. О чем говорит знак минус в формуле для определения э.д.с. в контуре при его перемещении в магнитном поле?

### *Задачи.*

1. Чему равен вращающий момент сил, действующих на обмотку электродвигателя, выполненную в виде рамки, число витков в обмотке – 100, размер рамки 4 \* 6 см, по ней идет ток 10 А. Магнитное поле имеет индукцию 1,2 Тл. (Ответ  $M = 2,88$  Нм).
2. Однородное магнитное поле имеет индукцию 0,5 Тл. Вычислите поток магнитной индукции, проходящий через поверхность площадь, которой 25 см<sup>2</sup>. Линии магнитной индукции перпендикулярны этой поверхности. Затем поверхность повернули на 60°. Чему будет равен поток индукции? (Ответ  $\Phi = 6,25 \cdot 10^{-4}$  Вб).
3. С какой силой магнитный поток с индукцией 10 мТл действует на проводник с током 50 А, если длина активной части проводника 0,1 м? Ток и магнитный поток взаимно перпендикулярны. (Ответ  $F = 50$  мН).
4. На проводник длиной 50 см с током 2 А действует магнитный поток с индукцией 0,1 Тл с силой 0,05 Н. Вычислите угол между направлением тока и вектором магнитной индукции. (Ответ  $\sin \alpha = 0,5$ ;  $\alpha = 30^\circ$ ).
5. На провод обмотки якоря электродвигателя при силе тока 20 А действует сила 1 Н. Найдите магнитную индукцию в месте расположения провода, если длина провода 0,2 м. (Ответ  $B = 0,25$  Тл).
6. Найти магнитный поток, который пронизывает плоскую прямоугольную поверхность стороны, которой равны 25 и 60 см, индукция магнитного поля равна 1,5 Тл, а вектор магнитной индукции образует с поверхностью угол равный 90°. (Ответ  $\Phi = 0,255$  Вб).

### *Форма контроля.*

1. Беседа.
2. Проверка задач.

### **Самостоятельная работа № 3**

#### ***Исследование работы ГПТ с параллельным возбуждением***

#### *Цели.*

- Знать устройство и принцип действия генератора постоянного тока;
- Знать виды обмоток якоря генератора постоянного тока и их устройство;
- уметь рассчитывать число обмоток и ЭДС в генераторе постоянного тока.

#### *Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Нарисовать схему простой петлевой обмотки.
3. Составить презентацию с видами обмоток якоря генератора постоянного тока.

4. Решить задачу.

*Контрольные вопросы:*

1. Что такое обмотка якоря генератора постоянного тока?
2. Назначение обмотки якоря и требования, предъявляемые к ней.
3. Дать определение секции обмотки якоря и назвать её составные элементы.
4. Указать типы обмоток, применяемых в машинах постоянного тока.
5. В каких положениях относительно полюсов в проводнике вращающегося якоря при холостом ходе машины индуцируется максимальная ЭДС и ЭДС, равная нулю?
6. Из каких соображений выбирается ширина секции обмотки якоря?
7. Что такое элементарный паз и в чем его отличие от реального паза?
8. Дать определение шагов обмотки якоря ( $y_1$ ;  $y_2$ ;  $y$ ;  $y_k$ ).
9. Как выполняются развернутая и упрощенная схемы обмотки?
10. Как устанавливаются щетки на коллекторе машины постоянного тока?
11. Как определяется полярность щеток?
12. Что такое параллельная ветвь обмотки якоря?
13. Чему равны ЭДС параллельной ветви и машины в целом?
14. Как изменится ЭДС генератора, если щетки сдвинуть по направлению (против направления) вращения на 1-2 коллекторных деления?
15. Назвать условия симметрии обмоток.
16. Что позволяет определить многоугольник ЭДС?
17. Указать типы уравнивающих соединений.
18. В каких обмотках применяются уравнивающие соединения?
19. Почему в простых волновых обмотках уравнивающие соединения не нужны?
20. Из каких соображений выбирается тип обмотки якоря при проектировании машины?

*Задача.*

1. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ) имеет следующие паспортные данные:  $P_n = 4,5$  кВт;  $U_n = 220$  В;  $n_n = 3000$  об/мин;  $I_n = 24,3$  А;  $R_a = 0,35$  Ом;  $R_{д.п.} = R_{к.о.} = 0$ . Определить:

– частоту вращения в режиме рекуперативного торможения на естественной характеристике при  $M_c = 0,8M_n$ ;

– бросок тока при мгновенном снижении напряжения, подводимого к якорю до  $0,6 U_n$ , если до этого двигатель работал в режиме рекуперативного торможения на естественной характеристике с нагрузкой  $M_c = 0,8 M_n$ .

*Форма контроля:*

1. Беседа.
2. Проверка схем.
3. Проверка задачи.
4. Просмотр презентаций.

### **Самостоятельная работа № 4**

#### ***Работа ГПТ со смешанным возбуждением***

*Цели:*

- знать устройство и принцип действия генератора со смешанным возбуждением;
- знать виды обмоток якоря машин постоянного тока и их устройство;
- уметь рассчитывать число обмоток и ЭДС в машинах постоянного тока.

*Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Нарисовать схему простой петлевой обмотки.
3. Составить презентацию с видами обмоток якоря машин постоянного тока со смешанным возбуждением.

*Контрольные вопросы.*

1. Что такое обмотка якоря машины постоянного тока со смешанным возбуждением?
2. Назначение обмотки якоря и требования, предъявляемые к ней.
3. Дать определение секции обмотки якоря и назвать её составные элементы.
4. Указать типы обмоток, применяемых в машинах постоянного тока.
5. В каких положениях относительно полюсов в проводнике вращающегося якоря при холостом ходе машины индуктируется максимальная ЭДС и ЭДС, равная нулю?
6. Из каких соображений выбирается ширина секции обмотки якоря?
7. Что такое элементарный паз и в чем его отличие от реального паза?
8. Дать определение шагов обмотки якоря ( $y_1$ ;  $y_2$ ;  $y$ ;  $y_k$ ).
9. Как выполняются развернутая и упрощенная схемы обмотки?
10. Как устанавливаются щетки на коллекторе машины постоянного тока?
11. Как определяется полярность щеток?
12. Что такое параллельная ветвь обмотки якоря?
13. Чему равны ЭДС параллельной ветви и машины в целом?
14. Как изменится ЭДС генератора, если щетки сдвинуть по направлению (против направления) вращения на 1-2 коллекторных деления?
15. Назвать условия симметрии обмоток.



16. Как строится звезда и многоугольник ЭДС секций?
17. Что позволяет определить многоугольник ЭДС?
18. Указать типы уравнительных соединений.
19. В каких обмотках применяются уравнительные соединения?
20. Почему в простых волновых обмотках уравнительные соединения не нужны?
21. Из каких соображений выбирается тип обмотки якоря при проектировании машины?

*Форма контроля.*

1. Беседа.
2. Проверка схем.
3. Просмотр презентаций.

### **Самостоятельная работа № 5**

#### ***Построение механической характеристики ДПТ***

*Цели:*

- знать устройство и принцип действия машин постоянного тока;
- знать виды обмоток якоря машин постоянного тока и их устройство;
- уметь рассчитывать число обмоток и ЭДС в машинах постоянного тока.

*Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Нарисовать механическую характеристику ДПТ.
3. Составить презентацию с видами обмоток якоря машин постоянного тока.
4. Решить задачу.

*Контрольные вопросы.*

1. Какие характеристики определяют свойства электродвигателя постоянного тока?
2. Назовите основные типы двигателей постоянного тока
3. Напишите формулу и объясните, от каких параметров зависит вращающий момент двигателя постоянного тока.
4. Что входит в номинальные данные двигателей постоянного тока?
5. Указать типы обмоток, применяемых в машинах постоянного тока.

*Задача.*

2. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ) имеет следующие паспортные данные:  $P_n = 4,5$  кВт;  $U_n = 220$  В;  $n_n = 3000$  об/мин;  $I_n = 24,3$  А;  $R_\alpha = 0,35$  Ом;  $R_{д.п.} = R_{к.о.} = 0$ . Определить:

- частоту вращения в режиме рекуперативного торможения на естественной характеристике при  $M_c = 0,8M_n$ ;
- бросок тока при мгновенном снижении напряжения, подводимого к якорю до  $0,6 U_n$ , если до этого двигатель работал в режиме рекуперативного торможения на естественной характеристике с нагрузкой  $M_c = 0,8 M_n$ .

*Форма контроля.*

1. Беседа.
2. Проверка схем.
3. Проверка задачи.
4. Просмотр презентаций.

### **Самостоятельная работа № 6**

#### ***Исследование ДПТ с последовательным возбуждением***

*Цели:*

- знать устройство и принцип действия машин постоянного тока;
- знать виды обмоток якоря машин постоянного тока и их устройство;
- уметь рассчитывать число обмоток и ЭДС в машинах постоянного тока

*Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Нарисовать схему простой петлевой обмотки.
3. Составить презентацию с видами обмоток якоря машин постоянного тока.
4. Решить задачу.

*Контрольные вопросы.*

1. Что такое обмотка якоря машины постоянного тока?
2. Назначение обмотки якоря и требования, предъявляемые к ней.
3. Дать определение секции обмотки якоря и назвать её составные элементы.
4. Указать типы обмоток, применяемых в машинах постоянного тока.
5. В каких положениях относительно полюсов в проводнике вращающегося якоря при холостом ходе машины индуктируется максимальная ЭДС и ЭДС, равная нулю?
6. Из каких соображений выбирается ширина секции обмотки якоря?
7. Как выполняются развернутая и упрощенная схемы обмотки?
8. Как устанавливаются щетки на коллекторе машины постоянного тока?
9. Как определяется полярность щеток?
10. Что такое параллельная ветвь обмотки якоря?
11. Чему равны ЭДС параллельной ветви и машины в целом?

12. Назвать условия симметрии обмоток.
13. Указать типы уравнильных соединений.
14. В каких обмотках применяются уравнильные соединения?

*Задача.*

Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения (ДПТ ПВ) имеет следующие паспортные данные:  $P_n = 7 \text{ кВт}$ ;  $U_n = 220 \text{ В}$ ;  $n_n = 1000 \text{ об/мин}$ ;  $I_n = 21 \text{ А}$ ;  $R_{\text{я}} = 0,35 \text{ Ом}$ ;  $R_{\text{д.п.}} = R_{\text{к.о.}} = 0$ . Определить:

- частоту вращения в режиме рекуперативного торможения на естественной характеристике при  $M_c = 0,6 M_n$ ;
- бросок тока при мгновенном снижении напряжения, подводимого к якорю до  $0,6 U_n$ , если до этого двигатель работал в режиме рекуперативного торможения на естественной характеристике с нагрузкой  $M_c = 0,6 M_n$ .

*Форма контроля.*

1. Беседа.
2. Проверка схем.
3. Проверка задачи.
4. Просмотр презентаций.

**Самостоятельная работа № 7**

***Схемы автоматизированных пусков ДПТ***

*Цели.*

- Знать как производится пуск двигателя постоянного тока;
- Знать схемы автоматизированных пусков ДПТ;
- Знать состав схем автоматизированных пусков.

*Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Составить схему пуска двигателя постоянного тока

*Контрольные вопросы.*

1. При каком сопротивлении пускового реостата в цепи якоря и коком сопротивлении регулировочного реостат в цепи возбуждения производят пуск двигателя постоянного тока?
2. По какой формуле определяется противо-ЭДС, индуцируемая в обмотках якоря двигателя постоянного тока?
3. По какой формуле определяется вращающий момент двигателя постоянного тока?

4. Как увеличить частоту вращения двигателя постоянного тока?
5. В каком положении должны находиться реостаты у двигателя постоянного тока при пуске?
6. Что такое «разнос» двигателя постоянного тока?

*Форма контроля.*

1. Беседа.
2. Проверка схемы.

## **Самостоятельная работа № 8**

### ***Виды потерь мощности МПТ и КПД***

*Цели.*

- Знать виды потерь машин постоянного тока;
- Знать КПД машин постоянного тока;
- Уметь решать задачи на нахождение потерь и КПД.

*Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Решить задачи

*Задачи.*

1. Электродвигатель постоянного тока типа П62 с параллельным возбуждением имеет номинальные данные, указанные на его щитке: полезная мощность на валу  $P_{2ном} = 8 \text{ кВт}$ , напряжение

$U_{ном} = 220 \text{ В}$ , частота вращения  $n_{ном} = 1000 \text{ об/мин}$ , ток потребляемый из сети,  $I_{ном} = 43 \text{ А}$ . Определить номинальный момент на валу  $M_{ном}$ , номинальные суммарные потери мощности  $P_{ном}$  и номинальный КПД электродвигателя при номинальном режиме работы.

2. Определить номинальные суммарные  $P_{э ном}$  и составляющие электрические потери мощности в электродвигателе типа МП-82 постоянного тока с параллельным возбуждением, имеющим номинальные данные: мощность на валу  $P_{2ном} = 130 \text{ кВт}$ , напряжение  $U_{ном} = 220 \text{ В}$ , частоту вращения  $n_{ном} = 600 \text{ об/мин}$ , ток, потребляемый из сети,  $I_{ном} = 640 \text{ А}$ , суммарное сопротивление якорной цепи, обмоток якоря и дополнительных полюсов, щеток и щеточных контактов:  $R_{я} = 0,00565 \text{ Ом}$  и сопротивление обмоток возбуждения  $R_{в} = 34,6 \text{ Ом}$  при температуре  $15^{\circ} \text{ С}$ .

*Контрольные вопросы.*

1. Какие виды потерь имеют место в машине постоянного тока?
2. Почему КПД универсального двигателя на переменном токе, меньше чем на постоянном?

3. Из чего складываются магнитные потери в машинах постоянного тока?
4. Каким образом можно определить потери холостого хода экспериментально?
5. Каким образом определить коэффициент полезного действия двигателя постоянного тока?

*Форма контроля.*

1. Беседа.
2. Проверка задач.

### **Самостоятельная работа № 9**

#### ***Применение специальных ДПТ в судовых приводах***

*Цели.*

- Знать схемы с применением специальных ДПТ;
- Знать устройство машин постоянного тока;
- Уметь выбрать электродвигатель и систему управления электропривода

*Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Составить схему управления электропривода по системе генератор-двигатель.

*Контрольные вопросы.*

1. Какие существуют системы управления электродвигателями в судовых электроприводах?
2. На каких принципах может быть осуществлена автоматизация пуска электродвигателей?
3. Исходя из каких условий выбирают степени пускового реостата в специальных ДПТ ?
4. Что дает противокомпаундная обмотка возбуждения в системе Г-Д?

*Форма контроля.*

1. Беседа.
2. Проверка схемы.

### **Самостоятельная работа № 10**

#### ***Требования Речного Регистра России к судовым электростанциям***

*Цели.*

- Знать требования РРР при вводе судна в эксплуатацию;
- Знать требования РРР при наличии валогенератора;
- Знать требования РР при пуске и включении синхронного генератора на параллельную работу с другими работающими генераторами.

*Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Составить презентацию о работе синхронного генератора.

*Контрольные вопросы.*

1. Что необходимо соблюдать при пуске первичного двигателя по достижении им номинальной частоты вращения при включении генераторов для автономной работы?
2. Какие способы применяют для пуска синхронных генераторов в параллель?
3. Какие мероприятия нужно соблюдать при подключении СЭС к питанию с берега?

*Форма контроля:*

1. Беседа.
2. Просмотр презентации

**Самостоятельная работа № 11**

*Режимы работы судна*

*Цели:*

- знать режимы работы судна;
- уметь определять мощность единичной установки;
- уметь рассчитать таблицу нагрузок.

*Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Составить таблицу нагрузок в разных режимах работы судна.

*Контрольные вопросы:*

1. Какие потребители работают при стояночном режиме?
2. Какие потребители работают в ходовом режиме?
3. Какие потребители работают в маневровом режиме?
4. Какие потребители работают в аварийном режиме?

*Форма контроля.*

1. Беседа.
2. Проверка таблицы.

**Самостоятельная работа № 12**

*Судовые электрические станции*

*Цели.*

- Знать общие характеристики СЭС;
- Знать требования к электроэнергетическим агрегатам;

- Знать способы поддержания постоянства напряжения на зажимах генераторов.

*Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Презентация судовых аварийных электростанций.

*Контрольные вопросы:*

1. Как разделяются по назначению судовые электростанции?
2. Особенности судовых электростанций основные требования к ним.
3. Какие первичные двигатели применяются для привода генераторов судовой электростанции ?
4. Какие генераторы применяются на судовых электростанциях?
5. Какая на судне должна быть аварийная электростанция и что она должна обеспечить?
6. Как измеряется сопротивление изоляции судовой электрической сети, находящейся под напряжением?

*Форма контроля.*

1. Беседа.
2. Просмотр презентации.

**Самостоятельная работа № 13**

***Методы определения мощности СЭС***

*Цели.*

- Знать порядок выполнения расчета нагрузок.
- Произвести расчет потребляемой мощности каждого потребителя для разных режимов судна.
- Уметь выбирать реальную мощность, КПД,  $\cos \varphi$  (по справочникам и каталогам).
- Определять коэффициент загрузки генераторов.

*Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.

*Контрольные вопросы.*

1. По какой формуле определяется коэффициент одновременности?
2. Каким образом определяется коэффициент загрузки?
3. Какие режимы у данного судна возможны?
4. Что называется коэффициентом мощности?

Форма контроля - беседа.

## Самостоятельная работа № 14

### **Требования РРР к аккумуляторным батареям и помещениям.**

#### **Обслуживание аккумуляторов**

##### *Цели.*

- Знать технику безопасности при обслуживании аккумуляторов ;
- Уметь безопасно приготовить электролит.

##### *Задание.*

1. Изучить требования РРР к аккумуляторным батареям и помещениям.
2. Ответить на контрольные вопросы.

##### *Контрольные вопросы.*

1. В каких помещениях устанавливаются аккумуляторные батареи?
2. Какие средства применяют при попадании на тело кислоты и щелочи?
3. В какой последовательности производят смену электролита кислотных аккумуляторов?
4. В какой последовательности производят смену электролита щелочных аккумуляторов?

*Форма контроля – беседа.*

## Самостоятельная работа № 15

### **Коммутационная, защитная и сигнальная аппаратура распределительных устройств. Требования РРР к ГРЩ.**

##### *Цели.*

- Знать требования РРР к коммутационной аппаратуре;
- Знать требования РРР к защитной и сигнальной аппаратуре;
- Знать требования РРР к ГРЩ.

##### *Задание.*

1. Изучить требования РРР.
2. Ответить на контрольные вопросы.

##### *Контрольные вопросы.*

1. Из какого изоляционного материала должны быть выполнены ГРЩ?
2. Какую окраску должны иметь токоведущие шины распределительных устройств?
3. Какого типа должны быть преимущественно измерительные приборы?
4. Как выбирается ток плавкой вставки для защиты магистрали, питающей несколько электродвигателей?
5. Каким образом рассчитывают токораспределительные шины?



*Форма контроля – беседа.*

### **Самостоятельная работа № 16**

#### ***Судовые электрические сети и их эксплуатация.***

##### ***Выбор кабеля и шин ГРЩ***

###### *Цели.*

- Знать схемы судовых электрических сетей;
- Знать требования, предъявляемые к судовым электрическим сетям;
- Уметь производить расчет сечений судовых проводов и кабелей;
- Уметь производить расчет токораспределительных шин.

###### *Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Составить структурную схему систем распределения электроэнергии на судне.

###### *Контрольные вопросы.*

1. Какие требования предъявляются к судовым электрическим сетям?
2. Стандартные номинальные сечения у токопроводящих жил кабелей, проводов?
3. Как можно уменьшить потери напряжения в судовых электрических сетях?

###### *Форма контроля.*

1. Беседа.
2. Проверка схем.

### **Самостоятельная работа № 17**

#### ***Нормы сопротивления изоляции***

###### *Цели.*

- Знать нормы и методы измерения сопротивления изоляции электрооборудования;
- Знать устройство переносного мегаомметра;
- Уметь измерить сопротивление изоляции кабеля.

###### *Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Подготовить презентацию по теме.

###### *Контрольные вопросы.*

1. Каким образом производят замер сопротивления изоляции на судах с однопроводной системой распределения электроэнергии?
2. Каким образом производят замер сопротивления изоляции судовых сетей, находящихся под напряжением?

3. Объясните устройство и принцип работы мегаомметра.
4. Каковы предельно допустимые минимальные значения сопротивления изоляции для судов, которым присвоен класс PPP?

*Форма контроля:*

1. Беседа.
2. Просмотр презентаций.

### **Самостоятельная работа № 18**

#### ***Безопасность при обслуживании судовых электроэнергетических систем***

*Цели.*

- Знать технику безопасности при обслуживании СЭЭС;
- Знать особенности обслуживания электрооборудования СЭЭС;
- Уметь оказать первую помощь при поражениях электрическим током

*Задание.*

1. Ответить на контрольные вопросы.

*Контрольные вопросы:*

1. Основные положения по обслуживанию СЭЭС.
2. Действие электрического тока на человека.
3. Меры предупреждения травматизма.
4. Способы оказания первой помощи при поражениях электрическим током.

Форма контроля – беседа.

