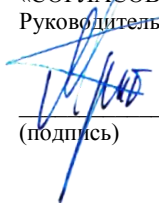




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

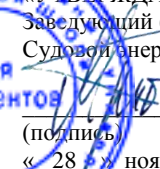
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) М.В. Грибиниченко  
(Ф.И.О. рук.ОП)



«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий (ая) кафедрой  
Судовой энергетики и автоматики

  
(подпись) М.В. Грибиниченко  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
« 28 » ноября 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Функциональные устройства судового электрооборудования

**Направление подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника, системотехника  
объектов морской инфраструктуры**

(Кораблестроение, океанотехника, системотехника объектов морской инфраструктуры)

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 6

лекции 00 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 00 / пр. 6 / лаб. 6 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 00 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 6 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, утвержденного приказом ректора от 19.04.2016г. № 12-13-718

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики протокол № 3 от «28» ноября 2019 г.

Заведующий кафедрой: Грибиниченко М.В.

Составитель: Коршунов В.Н.

**Владивосток  
2019**

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Функциональные устройства судового электрооборудования»**

Рабочая программа дисциплины разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры и входит в состав модуля Электрооборудование и автоматика судов в вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ.01.03.12).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов (4 зачетных единицы). Учебным планом предусмотрены лабораторные работы (18 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме), практические занятия (36 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме), самостоятельная работа студента (90 часов). Дисциплина реализуется на 3-ем курсе в 6-ом семестре. Форма контроля – зачет.

### **Цели освоения дисциплины:**

Дать студенту основные знания о назначении, принципе действия и конструкции, характеристиках и методах выбора и расчета электромагнитных и электромашинных элементов автоматики, а также датчиков неэлектрических величин. Дисциплина «Функциональные устройства судового электрооборудования (ФУСЭО)» базируется на общевузовском компоненте «Физика», профильных компонентах «Теоретические основы электротехники» и «Электрические машины» и позволяет студенту определить и осмыслить возможности использования как входных устройств (измерительных преобразователей), так и исполнительных элементов судовой автоматики.

### **Задачами дисциплины являются:**

- научить студента работать со справочной литературой;
- ознакомить с широкой номенклатурой типовых элементов автоматики и их режимами работы;

- освоить навыки выбора и расчета параметров элементов и выбора схемных решений при проектировании систем судовой автоматики;

- получить практические навыки проведения исследования характеристик реальных элементов автоматики и измерительных преобразователей.

Для успешного изучения дисциплины «Функциональные устройства судового электрооборудования» должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- умение выражать мысли устно и письменно в соответствии с грамматическими, семантическими и культурными нормами русского языка.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |  |
|---|--------------------------------|--|
| ПК-6 - способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования | знает                          | элементы автоматического регулирования, дистанционного управления и передачи показаний на расстояние; правила пользования контрольными приборами и схемы проверки; технологические схемы установки на обслуживаемом участке; конструкцию, методы ремонта, проверку и наладку обслуживания приборов контроля и автоматики;  |
|   | умеет                          | осуществлять: регулировку и наладку на процесс всех систем регуляторов на технологических установках, в насосных и компрессорных отделениях, трубопроводах; корректировку показаний приборов в рабочих условиях; подготовку приборов к поверке; проверку контрольными приборами показаний и устранение неисправностей у приборов уровня, расхода, давления, температуры.                           |
|   | владеет                        | методикой расчета сужающих устройств, регулирующих клапанов; методикой технического контроля и испытания продукции; устройством приборов качества всех систем и их обслуживание; порядок ремонта приборов с заменой отдельных узлов и настройка их на процесс; методикой прозвонки пирометрических линий, опрессовки импульсных линий; методы выявления дефектов в работе приборов и их устранение |
| ПК – 10 - готовностью   | знает                          | важнейшие проектно-эксплуатационные  |

|  |         |   |
|--|---------|---|
| участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской (речной) инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов |         | характеристики морских судов, названия основных элементов конструкции судна, судовых устройств и систем |
|  | умеет   | различать основные типы морских судов, ориентируясь на особенности их внешнего вида                     |
|  | владеет | основной терминологией в части конструкции и устройства судна   |

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (0 часа)**

Учебным планом не предусмотрено.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (54 часа, в том числе 12 часов в интерактивной форме)**

### **Практические занятия (36 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме)**

#### **Раздел 1 (18 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме)**

**Занятие 1. Нагрев электрических аппаратов (2 часа). Занятие с использованием интерактивного метода обучения – «групповая консультация».**

##### *Перечень рассматриваемых вопросов:*

1. Расчет нагрева при длительном режиме работы.
2. Расчет нагрева при кратковременном режиме работы.
3. Расчет нагрева при повторно-кратковременном режиме.

#### **Занятие 2. Электрические контакты (2 часа)**

##### *Перечень рассматриваемых вопросов:*

1. Выбор материала контактов.
2. Расчет переходного сопротивления.
3. Методика ухода за контактами.

**Занятие 3. Дуга (2 часа). Занятие с использованием интерактивного метода обучения – «групповое обсуждение».**

##### *Перечень рассматриваемых вопросов:*

1. Расчет вольтамперной характеристики дуги.
2. Расчет магнитного дутья.

#### **Занятие 4. Электромагниты (2 часа)**

##### *Перечень рассматриваемых вопросов:*

1. Расчет магнитопровода.
2. Расчет катушки электромагнита.

### **Занятие 5. Магнитные усилители (2 часа)**

#### ***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Расчет коэффициента усиления.
2. Расчет внутренней и внешней обратной связи в магнитном усилителе.

**Занятие 6. Контактторы ( 2 часа). Занятие с использованием интерактивного метода обучения – «групповая консультация».**

#### ***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Выбор контакторов постоянного тока.
2. Расчет максимального тока контактора.

### **Занятие 7. Электромагнитные реле (2 часа)**

#### ***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Выбор типа реле.
2. Расчет коэффициента возврата.

### **Занятие 8. Электромеханическое реле времени (2 часа)**

#### ***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Выбор типа электромеханического реле.
2. Расчет реле времени с электромагнитным замедлением. Особенности конструкции.

### **Занятие 9. Автоматические воздушные выключатели (2 часа)**

#### ***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Выбор автоматических выключателей.
2. Выбор и расчет предохранителей.

## **Раздел 2 (18 часов)**

### **Занятие 1. Исследование тахогенераторов (4 час)**

Тахогенераторы (ТГ) постоянного тока. Переходные процессы и передаточная функция ТГ. Применение ТГ в схемах автоматики. Применение синхронных ТГ в судовой технике. Анализ конструкции и параметров асинхронного ТГ.

## **Занятие 2. Исследование вращающихся трансформаторов (4 час)**

Синусно-косинусный ВТ. Линейный ВТ. ВТ-построитель. Масштабный ВТ. Многополюсные ВТ.

## **Занятие 3. Исследование режимов работы сельсинов (4 час)**

Индикаторный режим. Дифференциальный сельсин. Трансформаторный режим. Анализ применимости в судовой технике. Выбор параметров, проверка функционирования.

## **Занятие 4. Исследование шагового двигателя (4 час)**

Реверсивные ШД. Режимы работы и характеристики ШД. Схемы управления ШД. Выбор типа ПЛ под конкретную задачу. Тестирование ШД.

## **Занятие 5. Исследование бесконтактного двигателя постоянного тока (2 часа)**

Векторная диаграмма и характеристики БДПТ. Схемы управления БДПТ. Анализ схем и конструкций датчиков положения ротора. Формирование механических характеристик двигателя.

## **Лабораторные работы (18 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме)**

**Лабораторная работа № 1. Контактторы (6 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)**

### ***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Практическое ознакомление студентов с конструкцией и особенностями устройства контактора постоянного тока.
2. Изучение принципа работы контактора постоянного тока на лабораторном стенде.

## **Лабораторная работа № 2. Электромагнитные реле (4 часа)**

### ***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Определение параметров работы электромагнитного реле.



2. Экспериментальное снятие основных характеристик электромагнитного реле с использованием электроизмерительных приборов и осциллографов.

**Лабораторная работа № 3. Электромеханическое реле времени (4 часа)**

*Перечень рассматриваемых вопросов:*

1. Определение особенностей конструкции электромеханического реле времени.

2. Определение их достоинств и недостатков электромеханического реле времени экспериментальным путем.

**Лабораторная работа № 4. Автоматические воздушные выключатели (4 часа)**

*Перечень рассматриваемых вопросов:*

1. Собрать схему испытаний, используя кнопки управления, универсальные переключатели, путевые и конечные переключатели на лабораторном стенде.

2. Рассчитать необходимые параметры настройки.

3. С помощью натурной модели исследовать работу автоматического воздушного выключателя.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Функциональные устройства судового электрооборудования» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| №  | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля           |
|----|-----------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 1. | 3 неделя              | Выполненное задание, опрос | 10                                    | УО-1 Собеседование       |
| 2. | 6 неделя              | Выполненное задание, опрос | 10                                    | ПР-6 Лабораторная работа |
| 3. | 9 неделя              | Выполненное задание, опрос | 10                                    | УО-1 Собеседование       |
| 4. | 12 неделя             | Выполненное задание, опрос | 10                                    | ПР-6 Лабораторная работа |
| 5. | 15 неделя             | Выполненное задание, опрос | 10                                    | УО-1 Собеседование       |
| 6. | 18 неделя             | Выполненное задание, опрос | 10                                    | ПР-6 Лабораторная работа |
| 7. | 17 неделя             | Выполненное задание, опрос | 10                                    | УО-1 Собеседование       |
| 8. |                       | Зачет                      | 20                                    | УО-1 Собеседование       |

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины   | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                          |                             |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------|
|       |  |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация |                             |
| 1     | Задачи контактных коммутационных устройств. Особенности их работы в силовых слаботочных цепях.       | ПК-6, ПК-10                           | знает              | ОУ-1 собеседование       | Вопросы к зачету 1,2        |
|       |  |                                       | умеет              | ОУ-1 собеседование       | Вопросы к зачету 7,10       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-6 Лабораторная работа | Вопросы к зачету 4,17       |
| 2     | Электрические и конструктивные параметры электромагнитов. Режимы их работы в электрических аппаратах | ПК-6, ПК-10                           | знает              | ОУ-1 собеседование       | Вопросы к зачету 9,18       |
|       |  |                                       | умеет              | ОУ-1 собеседование       | Вопросы к зачету 13,20      |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-6 Лабораторная работа | Вопросы к зачету 15,11      |
| 3     | Виды, назначение и параметры электромагнитных реле. Особенности их работы в судовой автоматике.      | ПК-6, ПК-10                           | знает              | ОУ-1 собеседование       | Вопросы к зачету 19,23      |
|       |  |                                       | умеет              | ОУ-1 собеседование       | Вопросы к зачету 16,22      |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-6 Лабораторная работа | Вопросы к зачету 3,8        |
| 4     | Коммутационно-защитная аппаратура (КЗА) судовых электросетей. Методики выбора КЗА.                   | ПК-6, ПК-10                           | знает              | ОУ-1 собеседование       | Вопросы к зачету 5, 12      |
|       |  |                                       | умеет              | ОУ-1 собеседование       | Вопросы к зачету 25,6       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-6 Лабораторная работа | Вопросы к зачету 14, 21, 24 |

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2013. — 182 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34738.html>

2. Элементы систем автоматики и автоматизированного электропривода / Малахов А.П., Усачев А.П. - Новосиб.:НГТУ, 2011. - 106 с.: ISBN 978-5-7782-1770-6 - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-556664&theme=FEFU>

3. Мещеряков В.Н. Электрический привод. Часть 1. Электромеханические системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мещеряков В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 123 с.— Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-55669&theme=FEFU>

4. Усольцев А.А. Электрические машины: Учебное пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, 2013. - 416 с. // <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-65383&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. Иванов-Смоленский, А. В. Электрические машины. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. В. Иванов-Смоленский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2006. — 653 с. — 5-903072-52-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33203.html>

2. Овчинников И.Е. Электромеханические и мехатронные системы. Часть 1: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. - 121 с. // <http://window.edu.ru/resource/235/59235/files/itmo295.pdf>

3. Брандина Е.П. Электрические машины: Письменные лекции. Примеры решения задач. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2004. - 152 с. // <http://window.edu.ru/resource/524/40524/files/1700.pdf>
4. Сергеев В.Д. Введение в электромеханику: Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2002. - 110 с.
5. Марков Э.Т. Судовые электрические аппараты – Л. Судостроение, 1981 – 342с.
6. Кукеков Г.А. Полупроводниковые и электрические аппараты. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 225с.
7. Буль Б.К. и др. Электромеханические аппараты. – Л.: Энергоатомиздат, 1989. – 302с.
8. Бруслиновский Б.В., Катханов М.Н. и др. Функциональные устройства судовых автоматизированных систем. – Л.: Судостроение, 1991
9. Волков Н.И., Миловзоров В.П. Электромашинные устройства автоматики. -М.: Высшая школа, 1978
10. Справочник по электрическим машинам: В 2 т. Т. 2. –М. Энергоатомиздат, 1989.
11. Хрущев В.В. Электрические машины систем автоматики. –Л.: Энергоатомиздат, 1995.
12. Келим Ю.М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики. – М.: 1988. –

### **Методическая литература**

1. Бункин П.Я. Контактёр постоянного тока. Метод. указания. – Владивосток: ДВГТУ, 2006. – 13 с.
2. Бункин П.Я. Температурный датчик. Метод. указания. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 11 с.
3. Бункин П.Я. Реле времени электромагнитное. Метод. указания. – Владивосток: ДВГТУ, 2003. – 14 с.

4. Бункин П.Я., Козлитин Л.С. Логические элементы. Метод. указания. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2003. – 21 с. Бункин П.Я., Козлитин Л.С. Бесконтактное реле времени. Метод. указания. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2006. – 14 с.

5. Бункин П.Я., Козлитин Л.С. Магнитные усилители. Метод. указания. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2002. – 15 с.

6. Бункин П.Я., Козлитин Л.С. Магнитные усилители. Метод. указания. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2002. – 15 с.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. MathCAD.
3. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks».
4. Электронно-библиотечная система «Znanium»

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

По каждой теме дисциплины «Функциональные устройства судового электрооборудования» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы. Время, на изучение дисциплины и планирование

объема времени на самостоятельную работу студента отводится согласно рабочему учебному плану данной бакалаврской программы.

Для сокращения затрат времени на изучение дисциплины в первую очередь, необходимо своевременно выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить оценку. Сведения об этом (списки рекомендуемой и дополнительной литературы, темы практических занятий, а также другие необходимые материалы) имеются в разработанной рабочей программе учебной дисциплины.

Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В нем содержится виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. При подготовке к практическим занятиям целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1–2 раза прочитать нужную тему, попытавшись разобраться со всеми теоретико-методическими положениями и примерами. Для более глубокого усвоения материала крайне важно обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией. Программой предусмотрены варианты, когда результаты самостоятельного изучения темы излагаются в виде конспектов, которые содержат структурированный материал, пройденный на лекционных занятиях.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Работу по конспектированию дополнительной литературы следует выполнять, предварительно изучив планы практических занятий. В этом случае ничего не будет упущено и студенту не придется возвращаться к знакомству с источником повторно. Правильная организация работы, чему должны способствовать данные выше рекомендации, позволит студенту своевременно выполнить все задания, получить достойную оценку и избежать, таким образом, необходимости тратить время на переподготовку и пересдачу предмета.

Подготовленный студент легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к зачету.

Студентам рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины «Функциональные устройства судового электрооборудования»– изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10 – 15 минут;

- повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10 – 15 минут;
- изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 1 час в неделю;
- подготовка к практическому занятию – 1,5 часа.

Тогда общие затраты времени на освоение курса «Функциональные устройства судового электрооборудования» студентами составят около 3 часа в неделю.

Пояснения к формам работы:

1. По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практике, лекционные занятия переводятся в форму активного диалога с обучающимися с целью выработки суждений по изучаемой дисциплине.

2. Все практические занятия сформированы на основе существующих потребностей производства в средствах автоматизации отдельных видов проектно-конструкторских работ.

3. Контрольные опросы проводятся в форме активного диалога-обсуждения на определенные преподавателем темы.

*Рекомендации по ведению конспектов лекций*

Конспектирование лекции – важный шаг в запоминании материала, поэтому конспект лекций необходимо иметь каждому студенту. Задача студента на лекции – одновременно слушать преподавателя, анализировать и конспектировать информацию. При этом как свидетельствует практика, не нужно стремиться вести дословную запись. Таким образом, лекцию преподавателя можно конспектировать, при этом важно не только внимательно слушать лектора, но и выделять наиболее важную информацию и сокращенно записывать ее. При этом одно и то же содержание фиксируется в сознании четыре раза: во-первых, при самом слушании; во-вторых, когда выделяется главная мысль; в-третьих, когда подыскивается обобщающая фраза, и, наконец, при записи. Материал запоминается более полно, точно и прочно.

Хороший конспект – залог четких ответов на занятиях, хорошего выполнения устных опросов, самостоятельных и контрольных работ. Значимость конспектирования на лекционных занятиях несомненна. Проверено, что составление эффективного конспекта лекций может сократить в четыре раза время, необходимое для полного восстановления



нужной информации. Для экономии времени, перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции, внести исправления, выделить важные аспекты изучаемого материала

Конспект помогает не только лучше усваивать материал на лекции, он оказывается незаменим при подготовке зачету. Следовательно, студенту в дальнейшем важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты культурологической идеи были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии.

#### *Рекомендации по работе с литературой*

Приступая к изучению дисциплины «Функциональные устройства судового электрооборудования», студенты должны не только ознакомиться с рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в научной библиотеке ДВФУ, но и обратиться к рекомендованным электронным учебникам и учебно-методическим пособиям, завести тетради для конспектирования лекций и работы с первоисточниками. Самостоятельная работа с учебниками и книгами – это важнейшее условие формирования у студента научного способа познания. Учитывая, что работа студентов с литературой, в частности, с первоисточниками, вызывает определенные трудности, методические рекомендации указывают на методы работы с ней.

Во-первых, следует ознакомиться с планом и рекомендациями преподавателя, данными к практическому занятию. Во-вторых, необходимо проработать конспект лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, а также дополнительно использовать интернет-ресурсы. Список обязательной и дополнительной литературы, включающий первоисточники, научные статьи, учебники, учебные пособия, словари, энциклопедии,

представлен в рабочей учебной программе данной дисциплины, В-третьих, все прочитанные статьи, первоисточники, указанные в списке основной литературы, следует законспектировать. Вместе с тем это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц и источника). Законспектированный материал поможет проанализировать различные точки зрения по спорным вопросам и аргументировать собственную позицию, будет способствовать выработке собственного мнения по проблеме.

Конспектирование первоисточников предполагает краткое, лаконичное письменное изложение основного содержания, смысла (доминанты) какого-либо текста. Вместе с тем этот процесс требует активной мыслительной работы. Конспектируемый материал содержит информацию трех видов: главную, второстепенную и вспомогательную. Главной является информация, имеющая основное значение для раскрытия сущности того или иного вопроса, темы. Второстепенная информация служит для пояснения, уточнения главной мысли. К этому типу информации относятся разного рода комментарии. Назначение вспомогательной информации – помочь читателю лучше понять данный материал. Это всякого рода напоминания о ранее изолгавшемся материале, заголовки, вопросы.

Работая над текстом, следует избегать механического переписывания текста. Важно выделять главные положения, фиксирование которых сопровождается, в случае необходимости, цитатами. Вспомогательную информацию при конспектировании не записывают. В конспекте необходимо указывать источник в такой последовательности: 1) автор; 2) название работы; 3) место издания; 4) название издательств; 5) год издания; 6) нумерация страниц (на полях конспекта). Эти данные позволят быстро найти источник, уточнить необходимую информацию при подготовке к опросу, тестированию. К контрольной работе. Усвоению нового материала неоценимую помощь оказывают собственные схемы, рисунки, таблицы,

графическое выделение важной мысли. На каждой странице конспекта возможно выделение трех-четырех важных моментов по определенной теме. Необходимо в конспекте отражать сущность проблемы, поставленного вопроса, что служит решению поставленной на практическом занятии задаче.

Самое главное на практическом занятии – уметь изложить свои мысли окружающим, поэтому необходимо обратить внимание на полезные советы. Если вы чувствуете, что не владеете навыком устного изложения, составляйте подробный план материала, который будете излагать. Но только план, а не подробный ответ, т.к. В этом случае вы будете его читать. Старайтесь отвечать, придерживаясь пунктов плана. Старайтесь не волноваться. Говорите внятно при ответе, не употребляйте слова-паразиты. Преодолевайте боязнь выступлений. Смелее вступайте в полемику и не страдайте, если вам не удастся в ней победить.

Консультирование преподавателем. Назначение консультации – помочь студенту в организации самостоятельной работы, в отборе необходимой дополнительной литературы, содействовать разрешению возникших вопросов, проблем по содержанию или методике преподавания, а также проверке знаний студента пропущенного занятия. Обычно консультации, которые проходят в форме беседы студентов с преподавателем имеют факультативный характер, т.е. Не являются обязательными для посещения. Консультация как дополнительная форма учебных занятий предоставляет студентам возможность разъяснить вопросы, возникшие на лекции, при подготовке к практическим занятиям или зачету, при написании студенческой научной работы, при самостоятельном изучении материала.

#### *Рекомендации по подготовке к зачету*

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Функциональные устройства судового электрооборудования» является зачет. Подготовка к зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

- 1) не пропускать аудиторные занятия (лекции, практические занятия);
- 2) активно участвовать в работе (выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию);
- 3) своевременно выполнять контрольные работы, написание и защита, конспектов, курсового проекта;
- 4) регулярно систематизировать материал записей лекционных, практических занятий: написание содержания занятий с указанием страниц, выделением (подчеркиванием, цветовым оформлением) тем занятий, составление своих схем, таблиц, диаграмм.

Подготовка к зачету предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Для получения допуска к сдаче зачета студенту необходимо посетить все лекционные и практические занятия, активно работать на них; выполнить все контрольные, самостоятельные работы, устно доказать знание основных понятий и терминов по дисциплине «Функциональные устройства судового электрооборудования».

Студенты готовятся к зачету согласно вопросам к зачету, на котором должны показать, что материал курса ими освоен. При подготовке к зачету студенту необходимо:

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических занятий, учебников, учебных пособий;
- повторить основные понятия и термины.

В зачетном билете по дисциплине «Функциональные устройства судового электрооборудования» предлагается два задания в виде вопросов, носящих теоретический и практический характер. Время на подготовку к зачету устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Функциональные устройства судового электрооборудования» включает в себя: мультимедийное оборудование, лабораторные стенды, учебники в формате pdf, приведенные в списке литературы, презентации лекционного материала.

В ходе изучения дисциплины, применяются следующие образовательные технологии:

– Практические занятия, предусматривающие выполнение студентами индивидуальных и групповых заданий с использованием компьютера и стандартного пакета приложений.

– Лабораторные работы на специализированных и универсальных стендах.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  |
|--|--------------------------------|--|
| ПК-б - способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования  | знает                          | элементы автоматического регулирования, дистанционного управления и передачи показаний на расстояние; правила пользования контрольными приборами и схемы проверки; технологические схемы установки на обслуживаемом участке; конструкцию, методы ремонта, проверку и наладку обслуживания приборов контроля и автоматики;  |
|  | умеет                          | осуществлять: регулировку и наладку на процесс всех систем регуляторов на технологических установках, в насосных и компрессорных отделениях, трубопроводах;<br>корректировку показаний приборов в рабочих условиях; подготовку приборов к поверке; проверку контрольными приборами показаний и устранение неисправностей у приборов уровня, расхода, давления, температуры.                        |
|  | владеет                        | методикой расчета сужающих устройств, регулирующих клапанов; методикой технического контроля и испытания продукции; устройством приборов качества всех систем и их обслуживание; порядок ремонта приборов с заменой отдельных узлов и настройка их на процесс; методикой прозвонки пирометрических линий, опрессовки импульсных линий; методы выявления дефектов в работе приборов и их устранение |
| ПК – 10 - готовностью участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской (речной) инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов | знает                          | важнейшие проектно-эксплуатационные характеристики морских судов, названия основных элементов конструкции судна, судовых устройств и систем  |
|  | умеет                          | различать основные типы морских судов, ориентируясь на особенности их внешнего вида  |
|  | владеет                        | основной терминологией в части конструкции и устройства судна  |

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |  | критерии  | показатели   |
|---|--------------------------------|--|---|--|
| ПК-6 - способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования | знает (пороговый уровень)      | элементы автоматического регулирования, дистанционного управления и передачи показаний на расстояние; правила пользования контрольными приборами и схемы проверки; технологические схемы установки на обслуживаемом участке; конструкцию, методы ремонта, проверку и наладку обслуживания приборов контроля и автоматики;  | Знание методов обработки экспериментальных данных, основные положения теории вероятностей и математической статистики.              | Способность перечислить методы обработки экспериментальных данных, основные положения теории вероятностей и математической статистики.   |
|   | умеет (продвинутый уровень)    | осуществлять: регулировку и наладку на процесс всех систем регуляторов на технологических установках, в насосных и компрессорных отделениях, трубопроводах; корректировку показаний приборов в рабочих условиях; подготовку приборов к поверке; проверку контрольными приборами показаний и устранение неисправностей у приборов уровня, расхода, давления, температуры. | Умение собирать и обобщать данные, необходимые для разработки рекомендаций по повышению надежности и устойчивости объектов и систем | Способность собирать и обобщать данные, необходимые для разработки рекомендаций по повышению надежности и устойчивости объектов и систем |
|   | владеет (высокий уровень)      | методикой расчета сужающих устройств, регулирующих клапанов; методикой технического  | Владение практическими навыками оценки погрешностей экспериментов   | Способность определять погрешность экспериментов   |

|  |                                    |   |   |  |
|--|------------------------------------|---|---|--|
|  |                                    | <p>контроля и испытания продукции;</p> <p>устройством приборов качества всех систем и их обслуживание;</p> <p>порядок ремонта приборов с заменой отдельных узлов и настройка их на процесс;</p> <p>методикой прозвонки пирометрических линий, опрессовки импульсных линий;</p> <p>методы выявления дефектов в работе приборов и их устранение</p> |   |  |
| <p><b>ПК-10</b> готовностью участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской (речной) инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов</p> | <p>знает (пороговый уровень)</p>   | <p>основные положения выбора и обоснования оптимальных проектных режимов при исследовании</p>   | <p>Знание основных показателей, свойств и требований;</p> <p>характеристики и эксплуатационные режимы работы;</p>   | <p>Способность перечислить основные показатели, свойства и требования; характеристики и эксплуатационные режимы работы;</p>  |
|  | <p>умеет (продвинутый уровень)</p> | <p>рассчитывать, проектировать и конструировать судовые турбоагрегаты и их элементы</p>   | <p>Умение пользоваться средствами вычислительной и компьютерной техники;</p>  | <p>Способность пользоваться средствами вычислительной и компьютерной техники</p>   |
|  | <p>владеет (высокий уровень)</p>   | <p>методологией диагностирования судовых паровых и газовых турбин, их узлов и деталей</p>   | <p>Владение навыком выполнять технологическую проработку проектируемых энергетических установок и систем автоматизации кораблей и судов, устройств, систем и оборудования</p> | <p>Способность выполнять технологическую проработку проектируемых энергетических установок и систем автоматизации кораблей и судов, устройств, систем и оборудования</p> |



## **Процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Функциональные устройства судового электрооборудования» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Функциональные устройства судового электрооборудования» проводится в форме контрольных работ по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Функциональные устройства судового электрооборудования» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения заданий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и тестирование, частично выполнением курсового проекта.

### **Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой

раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Функциональные устройства судового электрооборудования» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, не имеющие задолжности по дисциплине (выполнены все работы, предполагаемые учебным планом и РПД (практические, лабораторные, а также текущая аттестация – контрольные, опросы, курсовые работы, курсовые проекты и т.д.).

### **Вопросы к зачету**

1. Какие тяговые и противодействующих характеристики имеют место в электромагнитных реле?
2. Чем отличаются реле тока и напряжения?
3. Назначение и особенности конструкции поляризованных реле.
4. Назначение, виды и особенности конструкции поляризованных реле.
5. Особенности конструкции и принцип работы реле времени с электромагнитным замедлением.
6. Реле времени с анкерным замедлением.
7. Назначение и устройство автоматических выключателей.
8. В чем заключается выбор автоматических выключателей?
9. Устройство и выбор предохранителей.
10. Контролеры и командоконтролеры. Назначение и устройство.
11. Назначение и классификация кнопок управления.
12. Путевые и конечные переключатели.
13. В чем заключается особенность работы полупроводникового реле времени?
14. Основы построения цифрового реле времени.
15. Конструкция и характеристики теплового реле.

16. Конструкция и характеристики индукционного токового реле.
17. Конструкция и характеристики реле обратной мощности.
18. Принцип действия реле контроля частоты.
19. Принцип действия УЗО.
20. Конструкция и принцип действия реле перегрузки.
21. Устройство и принцип действия реле обратного тока.
22. Устройство и принцип действия реле разности частот

### Критерии выставления оценки студенту на зачете

| Баллы<br>(рейтинговой<br>оценки) | Оценка зачета/ зачета<br>(стандартная)         | Требования к сформированным компетенциям   |
|----------------------------------|--|--|
| 5<br><br>(100-86)                | <i>«зачтено»/ «отлично»</i>                    | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| 4<br><br>(85-76)                 | <i>«зачтено»/ «хорошо»</i>                     | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.   |
| 3<br><br>(75-61)                 | <i>«зачтено»/<br/>«удовлетворительно»</i>      | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.   |
| 2<br><br>(60-50)                 | <i>«не зачтено»/<br/>«неудовлетворительно»</i> | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.  |