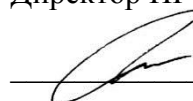


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Институт рыбопромыслового флота

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИРФ



/С.Ю. Труднев/

«11» декабря 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроизмерительная и контрольная аппаратура»

по специальности

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
(уровень специалитет)

специализация: «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

квалификация: инженер-электромеханик

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» (уровень специалитета) учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ 28.01.2026 г., протокол № 5 и в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ (Правило III/6 МК ПДНВ с поправками, Раздел А-III/6).

Составитель рабочей программы

Старший преподаватель кафедры «ЭУЭС»



Ястребов Д.П.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»

«11» декабря 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой «ЭУЭС»

к.т.н., доцент



«11» декабря 2025 г.

Труднев С.Ю.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Электроизмерительная и контрольная аппаратура» является освоение и изучение курсантами вопросов, связанных с информационными, измерительными и контрольными средствами судов, включая современные цифровые технологии.

Задачи изучения дисциплины заключаются в приобретении курсантами и студентами теоретических и практических знаний, необходимых для грамотной эксплуатации и технического обслуживания измерительной и контрольной аппаратуры судна, комплексное формирование общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Предметом данного курса является всестороннее изучение судовой измерительной и контрольной аппаратуры : систем электроизмерительных приборов как аналогового, так и цифрового типа; контрольных и защитных аппаратов судовой электростанции; переносных средств измерения и диагностики, а также приёмов технического обслуживания и ремонтов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» (квалификация (степень) “специалист”), выпускник должен обладать следующими компетенциями (ПК):

ПК-1 Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции.

ПК-2 Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы, системы судовой связи, судового технологического и бытового оборудования.

ПК-3 Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматики палубных механизмов, тралового и грузоподъемного оборудования.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице. Таблица - Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения | Планируемый результат обучения по дисциплине | Код показателя освоения |
|-----------------|---|--|---|-------------------------|
| | способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматики машинного отделен- | ИД-1ПК-1. Знает устройство (конструкцию) электрооборудования и устройств автоматики | Знать: – устройство, принцип действия и эксплуатационные характеристики судового электрооборудования и систем в целом; – физические процессы и | 3(ПК-1)1 |
| | | ИД-2ПК-1. Знает гребные электрические установки судов, электродвигатели и системы управления | | 3(ПК-1)2 |

| | | | | |
|------|---|--|---|--|
| ПК-1 | ния, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции. | ИД-3 _{ПК-1} . Знает высоковольтные технологии, включая специальный тип высоковольтных систем и опасности, связанные с рабочим напряжением более 1000 вольт ИД-4 _{ПК-1} . Умеет анализировать параметры технического состояния электрооборудования ИД-5 _{ПК-1} . Умеет работать с технической документацией по эксплуатации электрооборудования и автоматики | свойства электрооборудования в статических и динамических режимах работы; – организацию технической эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования в автоматике; – основы безопасной эксплуатации и требования Регистра РФ, предъявляемые к судовым системам и автоматике. | З(ПК-1)3 З(ПК-1)4 |
| | | | Уметь: – выбирать состав действующего электрооборудования и автоматики – оценивать режим работы и техническое состояние работающего электрооборудования и автоматики или системы по контрольным параметрам и признакам их нормальной работы; – осуществлять поиск и устранение неисправностей, организовывать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и автоматики или системы. | У(ПК-1)1 У(ПК-1)2 У(ПК-1)3 |
| | | | Владеть: –приёмами эксплуатации судового электрооборудования и автоматики; –построением и чтением электрических схем; –использованием технической документации и ведением судовой эксплуатационной документации. | В(ПК-1)1 В(ПК-1)2 В(ПК-1)3 |
| | | | | |
| ПК-2 | способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы, | ИД-1 _{ПК-2} . Знает устройство (конструкцию) электрооборудования и устройств автоматики ИД-2 _{ПК-2} . Знает назначение и технические характеристики электрооборудования и устройств автоматики, электрорадионавига- | Знать: – современные методы диагностики и ремонта электрооборудования и систем автоматики. | З(ПК-2)1 |
| | | | Уметь: – проводить сбор и анализ данных о режимах работы судового электрооборудования. | У(ПК-2)1 |

| | | | | |
|-------------|--|--|---|---|
| | системы судовой связи, судового технологического и бытового оборудования | ционных систем, судового технологического и бытового оборудования ИД-3 _{ПК-2} . Умеет анализировать параметры технического состояния электрооборудования ИД-4 _{ПК-2} . Умеет работать с технической документацией по эксплуатации электрооборудования и автоматики | Владеть: – способностью к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, самообразованию и постоянному совершенствованию в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности. | В(ПК-2)1 |
| ПК-3 | способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматизации палубных механизмов, тралового и грузоподъемного оборудования | ИД-1 _{ПК-3} . Знает устройство (конструкцию) электрооборудования и устройств автоматизации ИД-2 _{ПК-3} . Знает назначение и технические характеристики электрооборудования и устройств автоматизации палубных механизмов, тралового и грузоподъемного оборудования ИД-3 _{ПК-3} . Умеет анализировать параметры технического состояния электрооборудования ИД-4 _{ПК-3} . Умеет работать с технической документацией по эксплуатации электрооборудования и автоматики | Знать: – принцип работы судового электрооборудования, автоматизации и систем; – основные принципы и правила подготовки судовых электрооборудования, автоматизации и систем к действию; – основные принципы диагностирования и алгоритмы поиска неисправностей судовых автоматизированных электроэнергетических систем | З(ПК-3)1 З(ПК-3)2 З(ПК-3)3 |
| | | | Уметь: – читать электрические схемы; – находить неисправность в системе | У(ПК-3)1 У(ПК-3)2 |
| | | | Владеть: – навыками эксплуатации судового электрооборудования, автоматизации и систем; – основными положениями правил технической эксплуатации электрооборудования и систем автоматизации | В(ПК-3)1 В(ПК-3)2 |
| | | | | |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Электроизмерительная и контрольная аппаратура» (Б1.В.05) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Связь с предшествующими и последующими дисциплинами

Дисциплины, обеспечивающие успешное изучение данного курса: теоретические основы электротехники; физика, раздел «Электричество и магнетизм»; математика, темы

«Элементы линейной алгебры», метрология, тема «Закономерности формирования результата измерений, понятия погрешности, источники погрешности»; материаловедение, темы «Магнитные материалы», «Материалы с особыми электрическими свойствами».

Дисциплина «Электроизмерительная и контрольная аппаратура» служит для создания теоретической базы при изучении последующих специальных дисциплин, связанных с автоматизацией технологических процессов, сбором и обработкой информации о работе судовых автоматических систем. Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины используются при изучении следующих дисциплин: «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы», «Микропроцессорные системы управления», «Системы управления энергетическими и технологическими процессами» (в том числе при прохождении практики, итоговой аттестации).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

| Наименование разделов и тем | Всего часов | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля | Итоговый контроль знаний |
|--|-------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Раздел 1. Приборы контроля и сигнализации, средства автоматизации и дистанционного управления Тема 1. Классификация и принцип действия приборов контроля и сигнализации, средств автоматизации и дистанционного управления | 36 | 36 | 6 | 30 | | | Тест-контроль | |
| Раздел 2. Датчики и преобразователи. Тема 2. Датчики судовых контрольно измерительных систем. | 12 | 12 | 2 | 10 | | | Опрос, защита практических работ | |
| Тема 3. Преобразователи судовых контрольно измерительных систем. | 12 | 12 | 2 | 10 | | | Чертеж схем и их защита | |
| Раздел 3. Системные преобразования телеметрической информации в судовых сетях. Тема 4. Преобразователи телеметрической информации. | 30 | 26 | 6 | 20 | | 4 | Опрос, написание и защита докладов | |
| Раздел 4. Судовые электрические сети. Тема 5. Классификация судовых систем распределения электроэнергии. Устройство судовых электрических сетей. Понятие заземления. | 10 | 10 | | 10 | | | Тест-контроль | |
| Тема 6. Судовые провода и кабели. | 6 | 6 | | 6 | | | | |
| Тема 7. Техника безопасности при ремонте судовых электрических сетей. | 6 | 6 | 2 | 4 | | | | |
| Раздел 5. Судовая электрическая аппаратура. Тема 8. Понятие и принцип действия предохранителей, автоматических выключателей, автоматических регуляторов напряжения и компенсаторов реактивной мощности. | 12 | 10 | 2 | 8 | | 2 | | |
| Тема 9. Судовая электрическая аппаратура защиты. | 12 | 10 | 2 | 8 | | 2 | | |

| | | | | | | | | |
|---|------------|------------|-----------|------------|--|----------|-------------|--|
| Тема 10. Технология ремонта судовой электрической аппаратуры. | 8 | 8 | 2 | 6 | | | | |
| Дифф. Зачет | | | | | | | Опрос, тест | |
| Всего | 144 | 136 | 24 | 112 | | 8 | | |

Заочная форма обучения

| Наименование разделов и тем | Всего часов | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля | Итоговый контроль знаний |
|---|-------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Раздел 1. Приборы контроля и сигнализации, средства автоматизации и дистанционного управления Тема 1. Классификация и принцип действия приборов контроля и сигнализации, средства автоматизации и дистанционного управления | 30 | | | | | 30 | Тест-контроль | |
| Раздел 2. Датчики и преобразователи. Тема 2. Датчики судовых контрольно измерительных систем. | 17 | 2 | 2 | | | 15 | Опрос, защита практических работ | |
| Тема 3. Преобразователи судовых контрольно измерительных систем. | 15 | | | | | 15 | Чертеж схем и их защита | |
| Раздел 3. Системные преобразования телеметрической информации в судовых сетях. Тема 4. Преобразователи телеметрической информации. | 20 | | | | | 20 | Опрос, написание и защита докладов | |
| Раздел 4. Судовые электрические сети. Тема 5. Классификация судовых систем распределения электроэнергии. Устройство судовых электрических сетей. Понятие заземления. | 10 | | | | | 10 | Тест-контроль | |
| Тема 6. Судовые провода и кабели. | 10 | | | | | 10 | | |
| Тема 7. Техника безопасности при ремонте судовых электрических сетей. | 10 | | | | | 10 | | |
| Раздел 5. Судовая электрическая аппаратура. Тема 8. Понятие и принцип действия предохранителей, автоматических выключателей, автоматических регуляторов напряжения и компенсаторов реактивной мощности. | 12 | 2 | | 2 | | 10 | | |
| Тема 9. Судовая электрическая аппаратура защиты. | 10 | | | | | 10 | | |
| Тема 10. Технология ремонта судовой электрической аппаратуры. | 6 | | | | | 6 | | |
| Дифф. Зачет | | | | | | | Опрос, тест | 4 |
| Всего | 144 | 4 | 2 | 2 | | 136 | | |

4.2. Содержание дисциплины по темам

Раздел 1. Приборы контроля и сигнализации, средства автоматики и дистанционного управления

Тема 1. Классификация и принцип действия приборов контроля и сигнализации, средств автоматики и дистанционного управления

Лекция 1. Классификация приборов контроля и сигнализации, средств автоматики и дистанционного управления. Особенности работы электроизмерительных приборов в судовых условиях. Организация диагностики и поверки приборов контроля, сигнализации, средств автоматики и дистанционного управления.

Лекция 2. Системы электроизмерительных приборов. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической систем. Конструкция и принцип действия. Достоинства и недостатки приборов различных систем.

Лекция 3. Средства автоматики и дистанционного управления на судах.

Практическое занятие 1. Приборы магнитоэлектрической системы. Амперметры, вольтметры, гальванометры - техническое обслуживание, средний ремонт и регулировка.

Практическое занятие 2. Приборы магнитоэлектрической системы - поверка, ремонт с разборкой механизма кинематики и подвижной системы Капитальный ремонт с заменой основных частей и узлов - перематывание рамок, замена моментных пружин с подбором их силы, переградуировка приборов на другие пределы измерения.

Практическое занятие 3. Приборы электромагнитной системы. Амперметры, вольтметры, гальванометры - техническое обслуживание, средний ремонт и регулировка.

Практическое занятие 4. Приборы электромагнитной системы – поверка, ремонт с разборкой механизма кинематики и подвижной системы. Приборы стрелочные измерительные - капитальный ремонт с заменой основных частей и узлов - перематывание рамок, замена моментных пружин с подбором их силы, переградуировка приборов на другие пределы измерения.

Практическое занятие 5. Милливольтметры - средний ремонт, поверка и сдача после испытаний.

Практическое занятие 6. Приборы измерения мощности и коэффициента мощности - техническое обслуживание, средний ремонт и регулировка.

Практическое занятие 7. Приборы измерения мощности и коэффициента мощности – поверка, капитальный ремонт и регулировка.

Практическое занятие 8. Частотомеры – схема подключения, техническое обслуживание, средний ремонт и регулировка.

Практическое занятие 9. Магазины сопротивлений - поверка, техническое обслуживание. Измерительные мосты. Потенциометры автоматические электронные и мосты одноточечные регулирующие и самопишущие - поверка, техническое обслуживание.

Практическое занятие 10. Мост Вина, двойной мост Вина - устройство, принцип действия, поверка, техническое обслуживание.

Практическое занятие 11. Синхроскопы. Ламповый и стрелочный синхроскопы. Конструкция и принцип действия. Схема подключения.

Практическое занятие 12. Измерительные трансформаторы тока - устройство, принцип действия, схема подключения, техническое обслуживание.

Практическое занятие 13. Измерительные трансформаторы напряжения - устройство, принцип действия, схема подключения, техническое обслуживание.

Практическое занятие 14. Судовые пневматические регуляторы. Устройство и принцип действия, техническое обслуживание.

Практическое занятие 15. Судовые гидравлические регуляторы. Устройство и принцип действия, техническое обслуживание.

Основные понятия: Классификация приборов контроля и сигнализации, средств автоматики и дистанционного управления. Особенности работы электроизмерительных приборов в судовых условиях. Организация диагностики и поверки приборов контроля, сигнализации, средств автоматики и дистанционного управления. Средства автоматики и дистанционного управления на судах. Техническое обслуживание, средний, капитальный ремонт и регулировка измерительных приборов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Системы электроизмерительных приборов.
2. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической систем. Конструкция и принцип действия. Достоинства и недостатки приборов различных систем.
3. Приборы магнитоэлектрической системы - поверка, ремонт с разборкой механизма кинематики и подвижной системы.
4. Капитальный ремонт с заменой основных частей и узлов - перематывание рамок, замена моментных пружин с подбором их силы, переградуировка приборов на другие пределы измерения.
5. Приборы измерения мощности и коэффициента мощности – поверка, капитальный ремонт и регулировка.

Литература: [1,2,4,]

Раздел 2. Датчики и преобразователи.

Тема 2. Датчики судовых контрольно измерительных систем.

Лекция 4. Классификация судовых датчиков.

Практическое занятие 16. Датчики давления в судовой автоматике. Пьезоэлектрический датчик давления.

Практическое занятие 17. Датчики расхода в судовой автоматике.

Практическое занятие 18. Датчики перемещения в судовой автоматике.

Практическое занятие 19. Датчик обратной мощности.

Практическое занятие 20. Датчики тока и напряжения микропроцессорной системы управления ЭЭУ.

Тема 3. Преобразователи судовых контрольно измерительных систем.

Лекция 5. Классификация судовых преобразователей.

Практическое занятие 21. Тензорезисторные преобразователи.

Практическое занятие 22. Термопреобразователи сопротивления. Термометры сопротивления. Термисторы.

Практическое занятие 23. Термоэлектрические преобразователи. Термопара.

Практическое занятие 24. Пьезоэлектрические преобразователи.

Практическое занятие 25. Преобразователи давления.

Основные понятия: Датчики судовых контрольно измерительных систем. Классификация судовых датчиков. Преобразователи судовых контрольно измерительных систем. Классификация судовых преобразователей.

Вопросы для самоконтроля:

1. Датчики давления в судовой автоматике. Пьезоэлектрический датчик давления.
2. Датчики расхода в судовой автоматике.
3. Датчики перемещения в судовой автоматике.
4. Датчик обратной мощности.

5. Датчики тока и напряжения микропроцессорной системы управления ЭЭУ.
 6. Тензорезисторные преобразователи.
 7. Термопреобразователи сопротивления. Термометры сопротивления. Термисторы.
 8. Термоэлектрические преобразователи. Термопара.
 9. Пьезоэлектрические преобразователи.
 10. Преобразователи давления.
- Литература:* [1,2,4,]

Раздел 3. Системные преобразования телеметрической информации в судовых сетях.

Тема 4. Преобразователи телеметрической информации.

Лекция 6. Устройство и принцип действия операционных усилителей.

Лекция 7. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

Лекция 8. Активные аналоговые фильтры. Цифровые фильтры.

Практическое занятие 26. Пропорциональный регулятор на базе операционного усилителя.

Практическое занятие 27. Пропорционально интегральный регулятор на базе операционного усилителя.

Практическое занятие 28. Пропорционально-интегральный-дифференциальный регулятор на базе операционного усилителя.

Практическое занятие 29. Положительные обратные связи в системах автоматики на базе операционного усилителя.

Практическое занятие 30. Отрицательные обратные связи в системах автоматики на базе операционного усилителя.

Практическое занятие 31. Активные аналоговые фильтры в судовой автоматике.

Практическое занятие 32. Цифровые фильтры в судовой автоматике.

Практическое занятие 33. Фильтры токов нулевой последовательности.

Практическое занятие 34. Определение активной мощности в микропроцессорной системе управления судовой электростанции.

Практическое занятие 35. Распределение активной мощности в микропроцессорной системе управления судовой электростанции.

Основные понятия: Устройство и принцип действия операционных усилителей. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Активные аналоговые фильтры. Цифровые фильтры.

Вопросы для самоконтроля:

1. Типы регуляторов на базе операционного усилителя.
2. Обратные связи в системах автоматики на базе операционного усилителя.
3. Активные аналоговые фильтры в судовой автоматике.
4. Цифровые фильтры в судовой автоматике.
5. Фильтры токов нулевой последовательности.
6. Определение активной мощности в микропроцессорной системе управления судовой электростанции.
7. Распределение активной мощности в микропроцессорной системе управления судовой электростанции.

Литература: [1,2,4,5]

Раздел 4. Судовые электрические сети.

Тема 5. Классификация судовых систем распределения электроэнергии. Устройство судовых электрических сетей. Понятие заземления.

Практическое занятие 36. Требования, предъявляемые к судовым электрическим сетям.
Практическое занятие 37. Классификация судовых систем распределения электроэнергии..

Практическое занятие 38. Устройство судовых электрических сетей.

Практическое занятие 39. Заземление на судах.

Практическое занятие 40. Механизм проверки сопротивления изоляции судовых электрических сетей.

Тема 6. Судовые провода и кабели.

Практическое занятие 41. Виды и марки судовых проводов и кабелей.

Практическое занятие 42. Нормы допустимых продолжительных перегрузок на электрические провода и кабели.

Практическое занятие 43. Окраска кабелей, крепёжных устройств и кожухов.

Тема 7. Техника безопасности при ремонте судовых электрических сетей.

Лекция 9. Организация охраны труда и техники безопасности при эксплуатации и ремонте судовых электрических сетей.

Практическое занятие 44. Охрана труда при ремонте судовых электрических сетей.

Практическое занятие 45. Правила техники безопасности при ремонте судовых электрических сетей.

Основные понятия: Классификация судовых систем распределения электроэнергии. Устройство судовых электрических сетей. Понятие заземления. Требования, предъявляемые к судовым электрическим сетям. Классификация судовых систем распределения электроэнергии.

Вопросы для самоконтроля:

1. Механизм проверки сопротивления изоляции судовых электрических сетей.
2. Судовые провода и кабели.
3. Виды и марки судовых проводов и кабелей.
4. Нормы допустимых продолжительных перегрузок на электрические провода и кабели.
5. Окраска кабелей, крепёжных устройств и кожухов.
6. Техника безопасности при ремонте судовых электрических сетей.
7. Организация охраны труда и техники безопасности при эксплуатации и ремонте судовых электрических сетей.
8. Охрана труда при ремонте судовых электрических сетей.
9. Правила техники безопасности при ремонте судовых электрических сетей.

Литература: [1,2,4,5]

Раздел 5. Судовая электрическая аппаратура.

Тема 8. Понятие и принцип действия предохранителей, автоматических выключателей, автоматических регуляторов напряжения и компенсаторов реактивной мощности.

Лекция 10. Классификация судовой электрической аппаратуры.

Практическое занятие 46. Классификация и принцип действия предохранителей и автоматических выключателей.

Практическое занятие 47. Классификация и эксплуатация автоматических регуляторов напряжения.

Практическое занятие 48. Эксплуатация компенсаторов реактивной мощности.

Практическое занятие 49. Реле обратной мощности и обратного тока.

Тема 9. Судовая электрическая аппаратура защиты.

Лекция 11. Типы защит судовой электростанции.

Практическое занятие 50. Аппаратура защиты судовой электростанции от повышенного и пониженного напряжения. Дифференциальная защита.

Практическое занятие 51. Аппаратура токовой защиты.

Практическое занятие 52. Аппаратура защиты от избыточной мощности.

Практическое занятие 53. Техническое обслуживание судовой электрической аппаратуры.

Тема 10. Технология ремонта судовой электрической аппаратуры.

Лекция 12. Технология ремонта судовой электрической аппаратуры и правила безопасности при её ремонте.

Практическое занятие 54. Технология ремонта коммутационной электроаппаратуры.

Технологии ремонта контактов, предохранителей.

Практическое занятие 55. Технология ремонта автоматических выключателей.

Практическое занятие 56. Технология ремонта реле и аппаратуры управления и защиты судовых электроприводов.

Основные понятия: Принцип действия предохранителей, автоматических выключателей, автоматических регуляторов напряжения и компенсаторов реактивной мощности.

Классификация судовой электрической аппаратуры. Типы защит судовой электростанции.

Технология ремонта судовой электрической аппаратуры. Технология ремонта судовой электрической аппаратуры и правила безопасности при её ремонте.

Вопросы для самоконтроля:

1. Предохранители и автоматические выключатели.
2. Эксплуатация автоматических регуляторов напряжения.
3. Эксплуатация компенсаторов реактивной мощности.
4. Реле обратной мощности и обратного тока.
5. Техническое обслуживание судовой электрической аппаратуры.
6. Технологии ремонта контактов, предохранителей.
7. Технология ремонта автоматических выключателей.
8. Технология ремонта реле и аппаратуры управления и защиты судовых электроприводов.

Литература: [1,2,4,5,6]

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1 Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов / студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине «Электроизмерительная и контрольная аппаратура» является важной составляющей частью подготовки студентов по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и выполняется в соответствии с требованиями к освоению основной образовательной программы подготовки специалиста по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» ФГОС ВО.

Самостоятельная работа предназначена для развития навыков самостоятельного поиска необходимой информации по заданным вопросам или поставленной проблеме (теме).

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении дисциплины включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка презентаций для иллюстрации материалов на заданную тему;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (экзамен).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание дисциплины.

Для проведения практических занятий, для самостоятельной работы используется Толстова Л.А. Судовые информационно-измерительные системы : учебное пособие по дисциплине для курсантов (студентов) высших учебных заведений, обучающихся по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения.

Толстова Л.А. Судовые информационно-измерительные системы : практикум по дисциплине для курсантов (студентов) высших учебных заведений, обучающихся по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения.

Студентам заочной формы обучения необходимо параллельно с изучением теории выполнить контрольную работу. Во время экзаменационной сессии защитить контрольную работу и сдать экзамен по дисциплине.

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

СРС. Приборы контроля и сигнализации, средства автоматики и дистанционного управления.

СРС. Датчики и преобразователи.

СРС. Системные преобразования телеметрической информации в судовых сетях.

СРС. Судовые электрические сети.

СРС. Судовая электрическая аппаратура.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (зачет)

При получении зачёта курсанты/студенты должны сдать тест по дисциплине.

Пример тестового задания

1. Мегаомметр используется:
 - а) для измерения высокого сопротивления изолирующих материалов (диэлектриков) проводов и кабелей, разъемов, трансформаторов, обмоток электрических машин;
 - б) измерения высокого напряжения в судовых сетях;
 - в) измерения поверхностных и объемных сопротивлений изоляционных материалов

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная литература

1. Прохоренков А.М., Ремезовский В.М. Судовые информационно-измерительные системы рыбопромыслового флота: Учебное пособие – М: МОРКНИГА, 2013,- 436с.
2. Марков Э.Т. Судовые электрические аппараты. Л.: Из-во Судостроение, 1981,- 343с.

7.2. Дополнительная литература

3. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст), - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010г. – 806с.
4. Информационно-измерительная техника и технологии / В. И. Калашников, С. В. Нефедов, А. Б. Путилин и др.; под ред. Г. Г. Ранеева. – М.: Высшая школа, 2008. – 454 с. (интернет-ресурс).

7.3. Методическое обеспечение:

5. Толстова Л. А Судовые информационно-измерительные системы : учебное пособие для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» заочной формы обучения/ Л. А. Толстова. – Петропавловск-Камчатский : Камчат ГТУ, 2014. – 136 с.
6. Толстова Л.А. Практикум по дисциплине « Судовые информационно-измерительные системы» для курсантов и студентов специальности 26.05.07 очной и заочной форм обучения. /Л.А. Толстова. - Петропавловск-Камчатский: Камчат ГТУ, 2016. – с.65

8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
2. Electrichepl.ru – сайт для электриков

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям
Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний

студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести правки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение самостоятельных практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).

Необходимым условием успешного освоения дисциплины является прочное знание принципов описания и анализа динамических звеньев, заложенных при изучении дисциплин «Математический анализ», «Теоретические основы электротехники» и «Теория автоматического управления». Поэтому обучающийся должен при наличии пробелов в предшествующем образовании обратить первоочередное внимание на указанные разделы. Большое значение имеет навык чтения схем электронных устройств, поскольку современные функциональные устройства судовой автоматики выполнены на микроэлектронной элементной базе. Однако понимания принципов работы электронных схем невозможно достичь только изучением теоретического материала. Представления об изучаемых устройствах должны быть закреплены в процессе выполнения лабораторных работ. Настоятельно рекомендуется получить у преподавателя в личное пользование электронную версию методических указаний по выполнению лабораторных работ и перед выполнением каждой работы подготовиться по теоретическим вопросам. При выполнении лабораторных работ следует осознавать, что моделирование функциональных устройств всегда оставляет некоторую свободу в выборе способа реализации функций устройства. Поэтому следует не копировать «слепо» готовые решения, а наоборот, пытаться найти способ построения адекватной модели самостоятельно.

Все рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ содержатся в методических указаниях.

10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ

ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 и 8 данной рабочей программы;
2. использование слайд-презентаций;

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. текстовый редактор MicrosoftWord;
2. электронные таблицы MicrosoftExcel;
3. презентационный редактор MicrosoftPowerPoint.

11.3 Перечень информационно-справочных систем

Сайт об электромеханике электротехнике электронике elektromehnika.org

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-403 с комплектом учебной мебели на 34 посадочных места;
2. доска аудиторная;
3. комплект учебного пособия в MicrosoftWord по темам дисциплины «СИИС»;
4. мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
5. плакаты;
6. обучающие программные пакеты;
7. практикум в MicrosoftWord по темам дисциплины «СИИС»;
8. компьютеры;
9. плакаты;
10. схемы.