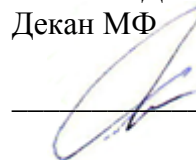


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Электрооборудование и радиооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ
Декан МФ



_____/С.Ю. Труднев/

«23» октября 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Судовые электрические, электронные аппараты и
устройства»**

по направлению подготовки
13.03.02 «Энергетика и электротехника»
(уровень бакалавриат)

профиль: «Электрооборудование и автоматика судов»
квалификация: бакалавр

Петропавловск-Камчатский
2024

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 13.03.02 «Энергетика и электротехника» (уровень бакалавриат), учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 23.10.2024 г., протокол № 2

Составитель рабочей программы
Доцент кафедры «ЭУЭС»



Труднев С.Ю.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»

«17» октября 2024 г, протокол № 4

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»

«23» октября 2024 г.



Белов О.А.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Электрический аппарат – это электротехническое устройство, которое используется для включения и отключения электрических цепей, контроля, измерения, защиты, управления и регулирования установок, предназначенных для передачи, преобразования, распределения и потребления электроэнергии.

Понятие «электрический аппарат» охватывает очень большой круг бытовых и промышленных устройств. Многообразие самих аппаратов и выполняемых ими функций, совмещение в одном аппарате нескольких функций не позволяет строго классифицировать их по одному какому-то признаку.

Целью дисциплины является изучение электрических и электронных аппаратов, применяемых в силовых электрических сетях, сетях освещения, слаботочных сетях и устройствах автоматики, исследование основных свойств и сущности физических процессов протекающих в электрических аппаратах, привитие навыков управления электрическими аппаратами и освоение методов расчета и выбора электрических аппаратов для различных сетей и устройств.

Результатом освоения дисциплины «Судовые электрические, электронные аппараты и устройства» является овладение обучающимися профессиональными и общими компетенциями.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих *профессиональных компетенций*:

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

- 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-5)

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

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-1	Способен производить оценку технического состояния электрооборудования	<p>ИД-1пк-1: Демонстрирует навыки безопасного технического использования судового электрооборудования и средств автоматике</p> <p>ИД-2пк-1: Понимает организацию технического обслуживания, диагностирования и ремонта судового электрооборудования и средств автоматике</p> <p>ИД-3пк-1: Обладает необходимыми знаниями для проведения диагностики судового электрооборудования и средств автоматике</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики и ограничения материалов, используемых при изготовлении судового электрооборудования и средств автоматике; - характеристики и ограничения процессов при использовании судового электрооборудования и средств автоматике; - свойства и параметры, учитываемые при изготовлении и ремонте судового электрооборудования и средств автоматике; - методы выполнения безопасных аварийных и временных ремонтов. 	<p>З(ПК-1)1</p> <p>З(ПК-1)2</p> <p>З(ПК-1)3</p> <p>З(ПК-1)4</p>
			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять основные операции по восстановлению электрических соединений и электрической изоляции; - выполнять основные операции по механической обработке металлов; - выполнять требования по организации рабочего места и безопасному выполнению ремонтных работ. 	<p>У(ПК-1)1</p> <p>У(ПК-1)2</p> <p>У(ПК-1)3</p>
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками целеполагания; - методами анализа проблем навыками организации процесса разработки, принятия и реализации управленческих решений. 	<p>В(ПК-1)1</p> <p>В(ПК-1)2</p>
ПК-5	Способен организовывать работу подчиненного персонала	<p>ИД-1пк-2: Демонстрирует навыки безопасного технического использования электрического и электронного оборудования</p> <p>ИД-2пк-2: Понимает организацию технического обслуживания, диагностирования,</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики и ограничения материалов, используемых при изготовлении электрического и электронного оборудования; - характеристики и ограничения материалов, используемых при изготовлении электрического и электронного оборудования; - свойства и параметры, учитываемые при изготовлении и 	<p>З(ПК-5)1</p> <p>З(ПК-5)2</p> <p>З(ПК-5)3</p>

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
		<p>ния и ремонта электрического и электронного оборудования</p> <p>ИД-3пк-2: Обладает необходимыми знаниями для проведения диагностики электрического и электронного оборудования</p>	<p>ремонте электрического и электронного оборудования;</p> <p>- методы выполнения безопасных аварийных и временных ремонтов.</p>	З(ПК-5)4
			<p>Уметь:</p> <p>- выполнять основные операции по восстановлению электрических соединений и электрической изоляции;</p> <p>- выполнять основные операции по механической обработке металлов;</p> <p>- выполнять требования по организации рабочего места и безопасному выполнению ремонтных работ;</p> <p>Владеть:</p>	<p>У(ПК-5)1</p> <p>У(ПК-5)2</p> <p>У(ПК-5)3</p>
			<p>- навыками целеполагания</p> <p>- методами анализа проблем</p> <p>навыками организации процесса разработки, принятия и реализации управленческих решений</p>	<p>В(ПК-5)1</p> <p>В(ПК-5)2</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Судовые электрические и электронные аппараты» для судовых электромехаников является базовой дисциплиной цикла дисциплин специализации. Дисциплина «Судовые электрические, электронные аппараты устройства» обеспечивает теоретическую и практическую основу для изучения профилирующих дисциплин «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы», «Системы управления энергетическими технологическими процессами» и «Автоматизированные гребные электроустановки». Дисциплина «Судовые электрические и электронные аппараты» содержит следующие разделы: основы теории электрических аппаратов; электрические аппараты распределительных устройств; электрические аппараты управления; бесконтактные электрические и электронные аппараты.

Дисциплина базируется на курсах: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Общая электротехника и электроника», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Судовой автоматизированный электропривод».

Теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Судовые электрические, электронные аппараты и устройства», являются базовыми знаниями при изучении следующих дисциплин:

плин: «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы», «Основы расчета и проектирование судовых электроэнергетических систем», «Системы управления энергетическими технологическими процессами», «Автоматизированные гребные электроустановки».

4.Содержание дисциплины

Тематический план дисциплины заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			СРС	Формы текущего контроля	Итоговый контроль зна-
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Введение в дисциплину. Электрические аппараты до 1 кВ.	7	2	1	1		5	Конспект лекций, защита отчета по ПР	
Электрические аппараты ручного управления	7	2	1	1		5		
Электрические аппараты дистанционного управления	5					5		
Электрические аппараты защиты	7	2	1	1		5		
Автоматические выключатели						5		
Условия выбора электрических аппаратов	7	2	1	1		5		
Бесконтактные электрические аппараты	5					5		
Датчики	5					5		
Исполнение и условные обозначения электрических аппаратов	5					5		
Выключатели переменного тока напряжением свыше 1000 В	5					5		
Магнитные бесконтактные элементы электрических аппаратов	5					5		
Электромагнитные муфты	5					5		
Зачет	4						Опрос,тест	4
Всего	72	8	4	4		60		

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину. Электрические аппараты до 1 кВ.

Лекция

Исторические сведения. Классификация электрических аппаратов. Основы теории электрических аппаратов. Материалы для контактов. Гашение электрической дуги. Способы гашения дуги постоянного тока. Гашение дуги переменного тока. Факторы, влияющие на гашение дуги переменного тока.

Практическое занятие

Практическая работа № 1. «Общая характеристика методов расчета электромагнита и выбора исходных данных»

Литература[5,6]

Тема 2. Электрические аппараты ручного управления

Лекция

Рубильники. Кнопки управления и кнопочные посты. Пакетные выключатели и переключатели. Универсальные переключатели. Контроллеры.

Практическое занятие

Практическая работа № 2. «Выбор параметров и безразмерных коэффициентов»

Литература[5,6]

Тема 3. Электрические аппараты дистанционного управления

Лекция

Магнитные системы электрических аппаратов постоянного и переменного тока. Электромагниты. Электромагнитное реле. Электромагнитные контакторы. Структура условного обозначения электромагнитных пускателей серии ПМЛ 34. Структура условного обозначения пускателей серии ПМ12.

Практическое занятие

Практическая работа № 3. «Расчет ядра электромагнита»

Литература[5,6]

Тема 4. Электрические аппараты защиты

Лекция

Плавкие предохранители. Электроплавкие реле.

Практическое занятие

Практическая работа № 4. «Основные параметры ядра электромагнита»

Тема 5. Автоматические выключатели

Лекция

Автоматические выключатели. Токовое реле.

Практическое занятие

Практическая работа № 5. «Рабочий эскиз электромагнита»

Литература[5,6]

Тема 6. Условия выбора электрических аппаратов

Лекция

Выбор плавных вставок предохранителей. Выбор электроплавковых реле. Выбор автоматических выключателей.

Практическое занятие

Практическая работа № 6. «Уточнение геометрических размеров электромагнита»

Литература[5,6]

Тема 7. Бесконтактные электрические аппараты

Лекция

Бесконтактные логические элементы в схемах управления. Бесконтактные тиристорные контакторы. Бесконтактные тиристорные пускатели.

Практическое занятие

Практическая работа № 7. «Определение конструктивных параметров магнитопровода электромагнита»

Литература[5,6]

Тема 8. Датчики

Лекция

Датчики температуры, давления, уровня, пути. Фотодатчики. Оптоэлектрические датчики, Геркон. Датчик Холла. Реле, реализующие функции датчиков(реле времени, напряжения, тока)

Практическое занятие

Практическая работа № 8. «Расчет основных параметров электромагнита»

Литература[5,6]

Тема 9. Исполнение и условные обозначения электрических аппаратов

Лекция

Степени защиты и климатическое исполнение аппаратов. Категория размещения электрических аппаратов. Условные графические и буквенные обозначения электрических аппаратов в схемах и чертежах.

Практическое занятие

Практическая работа № 9. «Определения параметров катушки электромагнита»

Литература[5,6]

Тема 10. Выключатели переменного тока напряжением свыше 1000 В

Лекция

Высоковольтные выключатели. Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Реакторы. Разрядники. Разрядники постоянного тока. Трансформаторы. Распределительные устройства (КРУ)

Практическое занятие

Практическая работа № 10. «Расчет теплового режима обмотки и весовых показателей электромагнита»

Литература[5,6]

Тема 11. Магнитные бесконтактные элементы электрических аппаратов

Лекция

Общие сведения. Магнитный усилитель. Обратные связи в (ДУС). Реверсный МУС.

Практическое занятие

Практическая работа №11. «Выводы по результатам расчета»

Литература[5,6]

Тема 12. Электромагнитные муфты

Лекция

Общие сведения. Электромагнитные фрикционные муфты (ЭФМ). Электромагнитные порошковые муфты (ЭПМ). Индукционные муфты скольжения (ЭМС). Гистерезисторные муфты.

Практическое занятие

Практическая работа № 12. «Выводы по результатам расчета»

Литература[5,6]

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов / студентов

Основными формами самостоятельной работы студентов при освоении дисциплины являются: проработка вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы, конспектирование материалов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Ремонт и монтаж судового электрооборудования и средств автоматики» 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.

7. Рекомендуемая литература

7.1. Основная литература

1. Баранов А.П. Судовые автоматизированные электротехнические системы. - С-Пб: Судостроение, 2005. (39 экз)
2. Чунихин А.А. Электрические аппараты: Общий курс. Учебник для вузов. – 3-е изда., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 720 с. (8экз)

7.2. Дополнительная литература

3. Б.К. Буль. Электромеханические аппараты автоматики: учебник для вузов/Б.К. Буль, О.Б. Буль, В.А. Азанов, В.Н. Шоффа. – М.: Высшая школа, 1988. – 303 с. (11экз)
4. Голубев. П.В. Проектирование статических преобразователей./Голубев П.В., Карпенко В.М., Ковалов М.Б. и др. – М.: «Энергия», 1974.- 408 с. (7экз)

7.3. Методическое обеспечение:

1. Труднев С.Ю. Судовые электрические и электронные аппараты :конспект лекций к изучению дисциплины для студентов очной и заочной форм обучения / О.А. Белов. – Петропавловск-Камчатский :КамчатГТУ, 2019. – 150 с.
2. Труднев С.Ю. Судовые электрические и электронные аппараты :практикум к изучению дисциплины для студентов » очной и заочной форм обучения / О.А. Белов. – Петропавловск-Камчатский :КамчатГТУ, 2019. – 58 с.

8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

3. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<http://www.elibrary.ru>

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 поправки

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.).

Подготовка к зачету. При подготовке к экзамену большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае остается лишь повторить пройденный материал, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал. В ходе самостоятельной подготовки к экзамену при анализе имеющегося теоретического и практического материала студенту также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, обучающийся вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 6 и 7 данной рабочей программы;
2. использование слайд-презентаций;
3. интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

10.2. 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 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-413 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;
2. доска аудиторная;

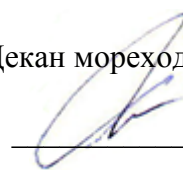
3. комплект лекций по темам курса «Судовые электрические и электронные аппараты»;
4. мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
5. лабораторные стенды;
6. кодоскоп;
7. комплект слайдов для кодоскопа.

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

Факультет МОРЕХОДНЫЙ

Кафедра «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СУДОВ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан мореходного факультета



С.Ю. Труднев

«23» октября 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

«Судовые электрические электронные аппараты и устройства»

по направлению подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(уровень бакалавриат)

профиль: «Электрооборудование и автоматика судов»
квалификация: бакалавр

Петропавловск-Камчатский
2024

Фонд оценочных средств дисциплины составлен на основании ФГОС ВО по специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриат), учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 23.10.2024 г., протокол № 2.

Составитель фонда оценочных средств

Преподаватель кафедры «ЭУЭС»

Ястребов Д.П.

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»

«17» октября 2024 г, протокол № 4

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»

«23» октября 2024 г.

Белов О.А.

АКТУАЛЬНО НА

2025 / 2026 учебный год



(подпись)

Белов О.А.

(ФИО. зав.кафедрой)

2026 / 2027 учебный год

(подпись)

(ФИО. зав.кафедрой)

2027 / 2028 учебный год

(подпись)

(ФИО. зав.кафедрой)

2028 / 2029 учебный год

(подпись)

(ФИО. зав.кафедрой)

2029 / 2030 учебный год

(подпись)

(ФИО. зав.кафедрой)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Судовые электрические и электронные аппараты» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

1. паспорт фонда оценочных средств по дисциплине;
2. перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
3. описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание их шкал оценивания;
4. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

После освоения теоретического материала и выполнения практических работ студент **должен:**

Знать: основные законы, применяемые в теории электрических аппаратов; основные физические и электромеханические процессы, протекающие в электрических аппаратах; устройство и принцип действия электрических аппаратов; технические характеристики, необходимые для их выбора при установке в электрических цепях; условные обозначения элементов аппаратов в электрических схемах согласно ЕСКД.

Уметь: читать принципиальные, функциональные и монтажные электрические схемы; производить необходимые расчёты для выбора аппаратов, пересчёт элементов аппаратов с одних параметров на другие; производить выбор электрических аппаратов по заданным параметрам.

Приобрести навыки: эксплуатации судовых электрических аппаратов в различных режимах работы; построения и чтения электрических схем; настройки, проверки и диагностики неисправностей электрических аппаратов.

1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Судовые электрические и электронные аппараты»

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы теории электрических аппаратов	ПК-1, ПК-5	Контроль СРС, защита практических работ
2	Электрические аппараты распределительных устройств		
3	Электрические аппараты управления		
4	Бесконтактные электрические и электронные аппараты		

2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

в процессе освоения образовательной программы

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Наименование контролируемой компетенции	Наименование дисциплины формирующей компетенцию	Этапы формирования компетенции				
				1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
1	ПК-1	Способен производить	Судовые ИИС			3		

		оценку технического состояния электрооборудования	Введение в специальность	1				
			Физические основы электроники			3		
			Теоретические основы электротехники		2			
			Электроизмерительная и КА			3		
2	ПК-5	Способен организовывать работу подчиненного персонала	Судовые электрические ЭА и У			3		
			Защита информации		2			
			Техника высоких напряжений					5

3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание их шкал оценивания

Контроль поэтапного формирования результатов освоения дисциплины *для студентов и студентов очной формы обучения* осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации в ходе выполнения заданий на практических занятиях, выполнении заданий, вынесенных на самостоятельную работу (СР), а также при сдаче зачета в 9 семестре.

Контроль поэтапного формирования результатов освоения дисциплины *для студентов заочной формы обучения* осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации в ходе выполнения заданий на практических занятиях, выполнении заданий, вынесенных на самостоятельную работу (СР).

Критерии выставления оценок за практическую / лабораторную работу

Оценка «**отлично**» выставляется, если студент показал глубокие знания и понимание программного материала по теме практической работы, умело увязывает лекционный материал с практикой, грамотно и логично строит ответ на контрольные вопросы.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если студент твердо знает программный материал по теме практической работы, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на контрольные вопросы. Правильно применяет полученные знания при решении практических вопросов.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если студент имеет знания только основного материала по поставленным контрольным вопросам, но не усвоил его деталей, для принятия правильного решения требует наводящих вопросов, допускает отдельные неточности или недостаточно четко излагает учебный материал по теме практической работы.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если студент допускает грубые ошибки в ответе на контрольные вопросы, не может применять полученные знания на практике.

Критерии выставления оценок за самостоятельную работу

Оценка «**отлично**» выставляется, если студент показал глубину проработки темы самостоятельной работы, умело привязывает материал к области практического применения и показал высокий уровень освоения изложенного материала.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если студент показал глубину проработки темы самостоятельной работы, умело привязывает материал к области практического применения, показал достаточно высокий уровень освоения изложенного материала, однако при

оформлении конспекта допускает немногочисленные ошибки в схемах радиотехнических цепей и при вы- водах основных выражений.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент пока- зал глубину проработки темы самостоятельной работы, показал удовлетворительный уровень освоения изложенного материала, однако не увязывает изложенный материал с областью практического применения, при оформлении конспекта допускает грубые ошибки в схемах радиотехнических цепей и при выводах основных выражений.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если студент провел поверхностное изучение темы самостоятельной работы, показал неудовлетворительный уровень освоения изложенного материала, не увязывает изложенный материал с областью практического применения, при оформлении конспекта допускает грубые ошибки в схемах радиотехнических цепей и при выводах основных выражений.

Критерии оценки знаний, умений и навыков на зачете

Оценка студенту на зачете может быть выставлена по текущим оценкам приобретенных практических навыков в ходе прохождения практики и при наличии конспекта вопросов, отданных на самостоятельное изучение **при условии отсутствия пропусков занятий без уважительной причины.**

При несоблюдении данных условий студент дополнительно проходит собеседование по теоретическим вопросам. В случае несогласия студента с выставляемой оценкой по результатам выполнения практических заданий в семестре ему предоставляется шанс повысить данную оценку посредством теоретических вопросов.

По результатам собеседования студенту выставляется оценка:

«отлично», если студент показал глубокие знания и понимание программного материала по поставленному вопросу, умело увязывает его с практикой, грамотно и отлично строит ответ, быстро принимает оптимальные решения при решении практических вопросов и задач, безупречно владеет правилами работы с контрольно-измерительной аппаратурой;

«хорошо», если студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет полученные знания при решении практических вопросов и задач, владеет приемами работы с контрольноизмерительной аппаратурой;

«удовлетворительно», если студент имеет знания только основного материала по поставленному вопросу, но не усвоил деталей, требует в отдельных случаях наводящего вопроса для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности и недостаточно четко выполняет правила работы с контрольно-измерительной аппаратурой;

«неудовлетворительно», если студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос, не может применить полученные знания на практике, неуверенно работает с контрольно-измерительной аппаратурой.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

- 1 Классификация электрических аппаратов по принципу действия и назначению.
- 2 Устройство и принцип действия электромагнитов. Магнитодвижущая сила (МДС) катушки электромагнитов.
- 3 Тяговые усилия электромагнитов постоянного тока.
- 4 Способы включения катушек электромагнитов постоянного тока.

- 5 Тяговые усилия электромагнитов переменного тока.
- 6 Конструктивные особенности электромагнитов переменного тока по сравнению с электромагнитами постоянного тока.
- 7 Перенапряжения, возникающие при отключении катушек электромагнитов, защитные мероприятия.
- 8 Поляризованные электромагнитные механизмы.
- 9 Электродинамические силы в электрических аппаратах.
- 10 Понятие об электродинамической устойчивости аппаратов.
- 11 Ударный ток при коротких замыканиях в электрических цепях.
- 12 Искровой и дуговой разряд при отключении электрических цепей.
- 13 Способы гашения электрической дуги.
- 14 Термическая устойчивость электрических аппаратов.
- 15 Электрические контактные соединения: неразмыкающиеся, размыкающиеся и скользящие.
- 16 Электрические контактные соединения: точечные, линейные и поверхностные.
- 17 Переходное сопротивление контакта. Технические решения для уменьшения переходного сопротивления контактов.
- 18 Размыкаемые контактные соединения: пальцевые, мостиковые, врубные, роликовые, стыковые и розеточные.
- 19 Параметры размыкаемых контактных соединений: раствор контактов, провал контакта, начальное контактное нажатие, конечное контактное нажатие. 20 Материалы, применяемые для изготовления контактов.
- 21 Устройство и принцип действия рубильников, пакетных выключателей и переключателей, кнопок управления.
- 22 Устройство и принцип действия предохранителей.
- 23 Устройство и принцип действия электромагнитных реле тока и напряжения.
- 24 Реле времени. Принципы создания выдержки времени срабатывания аппаратов.
- 25 Устройство и принцип действия тепловых реле.
- 26 Устройство и принцип действия контакторов.
- 27 Устройство и принцип действия автоматических выключателей
- 28 Магнитный пускатель переменного тока: его составные части и электрическая схема. 29 Устройство и принцип действия контроллеров и командоконтроллеров. Таблица замыканий контактов контроллера.
- 30 Устройство и принцип действия электромагнитного тормоза.
- 31 Резисторы в системах управления электроприводами: применяемые материалы, конструктивное исполнение, основные электрические параметры.

Тестовые задания.

- 1 Якорь электромагнита изготавливается из: а)
электротехнической стали;
 - b) электролитической меди;
 - c) фторопласта.
- 2 Магнитодвижущая сила электромагнита это:
а) произведение напряжения на число витков;

- b) произведение силы тока на число витков;
- c) произведение напряжённости магнитного поля на сечение магнитопровода. 3 Сила тяги электромагнитов постоянного тока:
 - a) зависит от воздушного зазора между якорем и сердечником магнитопровода;
 - b) не зависит от этого зазора;
 - c) остаётся постоянной во время движения якоря. 4 Сила тяги электромагнитов переменного тока:
 - a) остаётся неизменной во время движения якоря;
 - b) остаётся постоянной во время движения якоря;
 - c) уменьшается по мере приближения якоря к сердечнику.
- 5 Короткозамкнутый виток на магнитопроводе электромагнитов переменного тока предназначен для:
 - a) увеличения магнитодвижущей силы катушки;
 - b) уменьшения магнитного сопротивления магнитопровода;
 - c) ликвидации вибрации якоря. 6 Поляризованное реле:
 - a) срабатывает при увеличении напряжения;
 - b) срабатывает при увеличении силы тока;
 - c) срабатывает при изменении направления тока в катушке.
- 7 Электродинамическая устойчивость аппаратов характеризуется: a) допустимым ударным током;
 - b) допустимым напряжением;
 - c) допустимым номинальным током.
- 8 Если аппарат электродинамически неустойчив при коротких замыканиях: a) произойдёт расплавление контактов;
 - b) контакты разойдутся, но дуга не погаснет;
 - c) произойдут механические повреждения элементов аппарата.
- 9 Если аппарат термически неустойчив при коротких замыканиях: a) произойдёт расплавление контактов;
 - b) произойдут механические повреждения элементов аппарата;
 - c) повысится вибрация контактов.
- 10 Начальное нажатие контактов:
 - a) препятствует отбросу контакта в момент соприкосновения контактов при включении;
 - b) способствует гашению дуги при включении;
 - c) осуществляет защиту от коммутационных перенапряжений; 11 Высокие напряжения возникают на катушках аппаратов: a) в момент включения катушки;
 - b) в момент отключения катушки;
 - c) всегда.
- 12 При одном и том же напряжении активное сопротивление катушки постоянного тока по сравнению с катушкой переменного тока: a) больше;
 - b) меньше;
 - c) равно.
- 13 Параллельно катушкам постоянного тока включают сопротивления или диоды: a) для уменьшения тока в катушке;
 - b) для экономии электроэнергии;
 - c) для защиты от пробоя изоляции при коммутационных перенапряжениях.

- 14 Магнитное дутьё в электрических аппаратах применяется: а)
для защиты от электромагнитных излучений;
- б) для гашения дуги;
 - с) для создания дополнительных сил для размыкания контактов.
- 15 Первопричиной возникновения дуги при размыкании контактов является: а)
большое электрическое поле;
- б) большое магнитное поле;
 - с) большая температура воздуха.
- 16 Электрическая прочность диэлектриков определяется:
- а) величиной магнитной индукции магнитного поля, при которой происходит ионизация диэлектрика;
 - б) величиной напряжённости электрического поля, при которой происходит ионизация диэлектрика;
 - с) величиной температуры возгорания материала.
- 17 Ток уставки (отсечки) автоматического выключателя означает:
- а) силу тока, при которой автомат отключится без выдержки времени;
 - б) допустимую силу тока при включении автомата;
 - с) допустимый длительный рабочий ток катушки реле тока в автомате.
- 18 Селективный автоматический выключатель это:
- а) автоматический выключатель с регулируемым током уставки;
 - б) автоматический выключатель с регулируемым напряжением отключения;
 - с) автоматический выключатель с выдержкой времени при отключении
- 19 Из каких соображений для пуска электродвигателей применяют контакторы, и не допускается применение рубильников:
- а) экономической целесообразности;
 - б) надёжности;
 - с) техники безопасности.
- 20 Можно ли катушку контактора переменного тока включать в цепь постоянного тока с таким же напряжением:
- а) можно;
 - б) нельзя;
 - с) можно, если включить с резистором, рассчитанным соответствующим образом.
- 21 Выбор резисторов осуществляют по параметрам: а)
только сопротивление;
- б) только мощность;
 - с) сопротивление и мощность
- 22 Электромагнитный тормоз затормаживает электродвигатель при: а)
нажатии кнопки «Пуск»;
- б) нажатии кнопки «Стоп»;
 - с) исчезновении напряжения на катушке.

Методические указания по написанию РЕФЕРАТА

С целью закрепления учебного материала и более детальной проработки отдельных вопросов студенты выполняют реферат по одной из предложенных тем. Тема и сроки выполнения реферата согласовываются с преподавателем.

При выполнении реферата отрабатываются навыки по систематизации, закреплению и расширению теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний при решении конкретных прикладных задач. Также развиваются навыки работы с учебной, научной литературой и нормативно-технической документацией.

Объем реферата составляет 15-25 страниц формата А-4 и включает в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение и список использованной литературы и электронных источников. Основная часть включает в себя 2-3 главы, которые в свою очередь могут делиться на параграфы и пункты.

Документ должен быть набран на компьютере и отпечатан на принтере с использованием современных текстовых и, если необходимо, графических редакторов на одной стороне листа (без рамки) белой бумаги формата А4. Размеры полей: левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее - 20 мм и нижнее - 20 мм. Рекомендуемое расстояние между строками (базовое) – полтора интервала.

Таблицы, рисунки, чертежи, схемы, графики, фотографии как в тексте, так и в приложении должны быть выполнены на стандартных листах формата А4 (при больших схемах допускается использовать сложенный лист формата А3). Подписи и пояснения к рисункам должны быть на лицевой стороне.

Нумерация страниц документа, включая приложения, должна быть сквозная по всему тексту (все без исключения листы документа должны быть пронумерованы). Номера страниц проставляются в правом верхнем углу без точки. На титульном листе номер страницы не ставится, а только подразумевается (первая страница).

Текст основной части документа разделяют на главы, параграфы и пункты. Главы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Параграфы должны иметь нумерацию в пределах каждой главы, пункты – в пределах каждого параграфа. Номер пункта состоит из номеров главы, параграфа и пункта, разделенных точками. Точка после номера главы, параграфа и пункта не ставится.

Главы, параграфы, пункты должны иметь заголовки. Заголовки печатаются с абзацного отступа, без точки в конце, не подчеркивая. Перенос слов в заголовках не допускается. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Слова, "Глава", "Параграф", "Пункт" не печатаются ни в оглавлении, ни в заголовках основной части.

Для набора текста использовать следующие стили форматирования:

– **заголовки первого уровня** (главы, введение, заключение, список литературы, приложения)

Шрифт: Arial, 16 пт, полужирный, все прописные, Отступ: Слева 0,9 см, Первая строка 0 см, По центру, интервал Перед: 12 пт, После 6 пт, Не отрывать от следующего.

– **заголовки второго уровня** (параграфы)

Шрифт: Arial, 14 пт, полужирный, курсив, Отступ: Слева 0,9 см, Первая строка 0 см, По центру, интервал Перед: 12 пт, После 6 пт, Не отрывать от следующего.

Если заголовок параграфа следует непосредственно после заголовка главы, то используется интервал Перед: 0 пт.

– **заголовки третьего уровня** (пункты)

Шрифт: Arial, 14 пт, курсив, Отступ: Слева 0,9 см, Первая строка 0 см, По центру, интервал Перед: 12 пт, После 6 пт, Не отрывать от следующего.

– **текст пояснительной записки**

Шрифт: Times New Roman, 14 пт, Отступ: Первая строка: 0,9 см, По ширине, Междустрочный интервал: полуторный, Запрет висячих строк. – **формулы**

Отступ: Первая строка: 0,9 см, По центру.

Подготовка и работа над рефератом состоит из следующих основных этапов:

- выбор и согласование темы реферата;
- разработка общей структуры реферата;
- сбор и анализ материала по теме реферата;
- проработка структуры реферата и формирование основной части;
- оформление реферата и предъявление его на кафедру для рецензирования; □ защита реферата.

Реферат представляется преподавателю в установленные сроки и определяется даты защиты. Защита реферата осуществляется в виде собеседования по теме реферата.

4 Методические материалы определяющие, процедуры оценивания знаний, умений, навыков и или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль проводится в течение сессии с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная и итоговая аттестации по дисциплине проводится в виде контрольного опроса. За знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется система оценки качества освоения образовательной программы.

Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.

Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

Аттестационные испытания проводятся ведущим преподавателем по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением заведующим кафедрой. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

□ Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

□ Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 20/30 минут соответственно, (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

□ Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

□ Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

По итогам проведения промежуточной и итоговой аттестации все заработанные студентом и студентом баллы переводятся в оценки:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный технический университет»

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

СУДОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ, ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ И УСТРОЙСТВА

Методические указания к практической работе
для студентов,
обучающихся по направлению подготовки 13.03.02
«Электроэнергетика и электротехника»
профиль «Электрооборудование и
автоматика судов»
заочной формы обучения

Петропавловск-Камчатский
2024

Мясников Глеб Сергеевич, доцент кафедры ЭУЭС

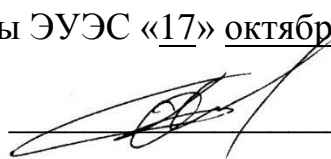
Судовые электрические, электронные аппараты и устройства: методические указания к практической работе по дисциплине для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электрооборудование и автоматика судов» заочной формы обучения / О.А. Белов – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2024. – с.10

Методические указания к практической работе составлены в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электрооборудование и автоматика судов», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 144 (уровень бакалавриат).

Обсуждены:

на заседании кафедры ЭУЭС «17» октября 2024 г., протокол № 4

Зав. кафедрой ЭУЭС



О.А. Белов

Методические указания к практической работе по дисциплине «Судовые электрические, электронные аппараты и устройства» рассмотрены и утверждены на заседании УМС протокол № 2 от «02» октября 2024 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Практическая работа студентов (ПРС) по дисциплине «Судовые электрические, электронные аппараты и устройства» является важной составляющей частью подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электрооборудование и автоматика судов» и выполняется в соответствии с ФГОС ВО. Основной целью ПРС является:

- развитие навыков ведения самостоятельной работы;
- приобретение опыта систематизации полученных результатов исследований, формулировку новых выводов и предложений как результатов выполнения работы;
- развитие умения использовать научно-техническую литературу и нормативно-методические материалы в практической деятельности;
- приобретение опыта публичной защиты результатов самостоятельной работы.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электрооборудование и автоматика судов» изучение дисциплины «Судовые электрические, электронные аппараты и устройства» направлено на формирование у выпускника следующей профессиональной компетенции:

- способность производить оценку технического состояния электрооборудования (ПК-1);
- способность организовывать работу подчиненного персонала (ПК-5).

1.2. В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимые перегрузки по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи;
- марки, конструктивное исполнение кабелей;
- основы трудового законодательства Российской Федерации в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей;
- передовой производственный опыт организации эксплуатации и ремонта линий электропередачи;
- порядок сдачи в ремонт и приемки из ремонта кабельных линий электропередачи;
- правила пользования инструментом и приспособлениями, применяемыми при ремонте и монтаже энергетического оборудования;
- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: техническое обслуживание и ремонт силовых кабелей;
- технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования и сооружений воздушных и кабельных линий;

- требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции;
- инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве;
- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по вопросам производственного планирования и оперативного управления производством;
- нормативные правовые акты и методические документы по вопросам деятельности подразделения;
- положения и инструкции по расследованию и учету технологических нарушений, несчастных случаев на производстве;
- методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанций электрических сетей;
- принципы и правила производственного планирования в организации в части технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей;
- нормативные правовые акты, определяющие направления развития электроэнергетики;
- методики проведения противоаварийных и противопожарных тренировок;
- правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики;
- основы трудового законодательства Российской Федерации.

1.3. В результате изучения дисциплины студент должен уметь:

- вести техническую и отчетную документацию;
- выявлять дефекты на кабельных линиях электропередачи;
- применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации кабельных линий электропередачи;
- применять автоматизированные системы мониторинга и диагностики кабельных линий;
- работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными компьютерными программами;
- принимать управленческие решения на основе анализа оперативной рабочей ситуации;
- оценивать результаты своей деятельности и деятельности подчиненных;
- формулировать задания подчиненному персоналу по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей;
- организовывать рабочие места, их техническое оснащение;
- контролировать деятельность, исполнение решений;
- оценивать потребность в дополнительной подготовке персонала исходя из профиля должности и квалификации работников.

1.4. В результате изучения дисциплины студент должен владеть:

- навыками подготовки, согласования и передачи исполнителям ремонта утвержденных дефектных ведомостей, проектов проведения работ, карт организации труда и технологической ремонтной документации, необходимой для производства работ на закрепленном оборудовании;
- подготовки статистической отчетности в соответствии с утвержденным перечнем;
- проведения тренировок, занятий по отработке действий персонала при чрезвычайных ситуациях, обучению безопасным приемам и методам труда и оказанию первой помощи пострадавшим;
- сбора и анализа информации об отказах новой техники и электрооборудования;
- навыками распределения производственных задач для подчиненного персонала, расстановка персонала по участкам, бригадам, обслуживаемым объектам;
- организации обеспечения рабочих мест персонала нормативной, методической, проектной документацией и инструкциями по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей;
- контроль сроков и качества работ подчиненного персонала по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей;
- контроль соблюдения подчиненным персоналом производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения проверки знаний и медицинских осмотров;
- организует разработку и пересмотра должностных инструкций подчиненного персонала;
- организация и контроль соблюдения подчиненным персоналом требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, принятие мер по устранению выявленных нарушений;
- организация и проведение инструктажей, тренировок, технической учебы персонала по работе с закрепленным оборудованием подстанций электрических сетей, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Указания к выполнению практической работы

По дисциплине «Электрические аппараты» каждый обучающийся выполняет практические работы согласно своему варианту. При выполнении практической работы необходимо соблюдать следующие требования:

1. Написать условие задачи и поставленные в практической работе вопросы.

2. Перед вычислением привести формулы, а затем уже сами вычисления в развернутом виде. Обязательно указать размерность (единицы измерения величин, входящих в формулу). Расчеты производить в системе СИ.

Необходимые для решения величины и коэффициенты, не указанные в задании, принимаются на основании учебного материала со ссылкой на источник. Все вычисления выполняются на микрокалькуляторе с точностью не более трех знаков после запятой.

3. Работа должна быть написана чернилами, схемы вычерчены карандашом с соблюдением требований ГОСТ.

4. В тетради необходимо оставлять поля для замечаний и место в конце работы для заключения рецензента.

5. Практическая работа должна иметь список используемой литературы, дату и подпись студента.

6. Не зачтенная практическая работа высылается на повторную рецензию вместе с первоначальной работой и замечаниями преподавателя. Исправление ошибок в отрецензированном тексте не допускается.

7. Каждый учащийся должен определить свой вариант по таблице 1 следующим образом: цифра по горизонтали – последняя цифра шифра учащегося, буквы по вертикали – первая буква фамилии учащегося. Так, например, учащийся Иванов с последним номером шифра – 5, согласно таблице 1 должен выполнять задания практических работ по варианту №16.

Таблица 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
А - Г	1	8	20	9	10	11	4	12	11	13
Д - И	14	2	15	1	16	3	17	12	18	10
К - Л	19	1	3	20	2	5	13	2	9	3
М - О	4	18	5	2	6	14	7	8	1	5
П - С	15	16	17	16	18	6	19	7	20	1
Т - Я	9	10	17	11	5	12	7	13	6	14

По окончании изучения дисциплины учащийся должен в области электрических аппаратов знать на уровне представления:

- классификацию и основы теории электрических аппаратов;
- общие требования, предъявляемые к электрическим аппаратам;
- область применения и условия эксплуатации электрических аппаратов;

знать на уровне понимания:

- устройство и принцип действия электрических аппаратов;
- параметры, технические характеристики, правила настройки и регулировки электрических аппаратов управления и защиты;
- исполнение электрических аппаратов по степени защиты и климатическое

исполнение;

- условные графические и буквенно-цифровые обозначения электрических аппаратов в схемах и чертежах;

уметь:

- правильно выбирать электрические аппараты при замене технически устаревших или вышедших из строя;

- производить ремонт, регулировку и настройку электрических аппаратов;

- правильно выбирать электрические аппараты по степени защиты и климатическому исполнению;

- выбирать электрические аппараты для взрыво- и пожароопасных зон;

- подбирать зарубежные аналоги электрических аппаратов;

- выполнять расчет параметров и производить выбор электрических аппаратов защиты.

Целью выполнения практических работ учащимися является:

- закрепление знаний в части основных теоретических и методических основ изучаемого курса;

- проверка самостоятельности и способности решать поставленные задачи.

3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ 1. Необходимо письменно ответить на вопрос, согласно своего варианта.

1. Классификация электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам
2. Источники тепловой энергии и потери в деталях электрических аппаратов
3. Допустимая температура нагрева частей аппаратов. Термическая стойкость.
4. Электродинамические силы между параллельными проводниками. Электродинамическая стойкость.
5. Классификация контактных соединений. Переходное сопротивление электрического контакта.
6. Основные конструкции контактов
7. Причины износа контактов при размыкании и замыкании
8. Материалы для контактных соединений
9. Электрическая дуга и причины ее возникновения.
10. Условия гашения дуги переменного тока
11. Условия гашения дуги постоянного тока
12. Гашение дуги в масле
13. Гашение дуги в дугогасительных камерах
14. Гашение дуги в элегазе
15. Гашение дуги в вакууме
16. Бездуговая коммутация электрических цепей
17. Принцип действия и классификация электромагнитных механизмов электрических аппаратов.

18. Электромагнитные механизмы переменного тока
19. Электромагнитные механизмы постоянного тока
20. Замедление и ускорение действия электромагнитных механизмов

ЗАДАНИЕ 2. Необходимо описать область рационального применения, конструкцию, принцип действия и основные технические характеристики электрического аппарата, согласно своего варианта.

1. Автоматические выключатели серии АЗ700
2. Реле максимального тока РТ-40
3. Реле максимального тока РТ-80
4. Электромагнитный пускатель серии ПМЛ и приставки к пускателю.
5. Реле времени серии ВС
6. Реле тепловое серии ТРН
7. Реле тепловое серии РТЛ
8. Автоматический выключатель серии АП50
9. Электромагнитные реле на герконах
10. Кулачковый контроллер серии ККТ
11. Электромагнитное реле серии РПУ
12. Плавкие предохранители серий ПН -2 и ПР2
13. Устройство защитного отключения (УЗО)
14. Бесконтактные путевые выключатели
15. Автоматические выключатели серии ВА
16. Реле контроля скорости
17. Пневматическое реле времени серии РВП-72
18. Электронные реле времени серии ВЛ
19. Реле тепловое серии РТТ
20. Электромагнитный контактор серии КТ

ЗАДАНИЕ 3. Для электродвигателя (см. табл. 2) необходимо рассчитать и выбрать электрические аппараты защиты (предохранитель, тепловое реле и автоматический выключатель), начертить схемы защиты электродвигателя данными аппаратами.

№ варианта	Тип электродвигателя
1	4АН160S2У3
2	4А71В4 У3
3	4АН180S2У3
4	4А80В4У3
5	4АН200L6У3
6	4Н160S4У3
7	4А180S4У3
8	4А160М4У3
9	4А63В2У3
10	4А71А2У3
11	4А80В2У3
12	4А90L2У3
13	4А100L2У3

14	4A132S4У3
15	4A132M4У3
16	4A80B4У3
17	4A160S4У3
18	4A112MB6У3
19	4A225M8У3
20	4АН200M2У3

ЗАДАНИЕ 4. Необходимо письменно ответить на вопрос, согласно своего варианта.

1. Комплектные распределительные устройства 6 - 10 кВ.
2. Выключатели высоковольтные воздушные
3. Выключатели высоковольтные элегазовые
4. Высоковольтные предохранители
5. Разъединители
6. Выключатели нагрузки
7. Выключатель масляный серии ВМП-10
8. Выключатель гашения магнитного поля
9. Измерительные трансформаторы тока
10. Измерительные трансформаторы напряжения
11. Автоматический выключатель серии АВМ
12. Контактторы постоянного тока
13. Контактторы переменного тока
14. Автоматический выключатель «Электрон»
15. Токоограничивающие реакторы
16. Вентильные разрядники
17. Трубчатые разрядники
18. Варисторные ограничители перенапряжения
19. Отделители и короткозамкатели
20. Выключатели высоковольтные вакуумные

4. ЛИТЕРАТУРА

1. Чунихин А. А. Электрические аппараты. М.: Энергоатомиздат, 1988.
2. Родштейн Л. А. Электрические аппараты: Учебник для техникумов. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд.- ние, 1989.
3. Елкин В. Д., Елкина Т. В. Электрические аппараты: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. - 168
4. Электромеханические аппараты автоматики: Учеб. для вузов по спец. <Электрич. аппараты>/Б. К. Буль, О. Б. Буль, В. А. Азанов, В. Н. Шоффа. -М.: Высш. шк., 1988. -303.
5. Шопен Л. В. Бесконтактные электрические аппараты автоматики. М.: Энергия., 1976. - 586.
6. Коротков Г. С., Членов М. Я. Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств. М.: Высш. шк., 1984. - 288.
7. Электротехнический справочник. Т1. Под. общ. ред. П. Г. Грудинского ит др. М.: Энергия., 1985 - 776.