

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

УТВЕРЖДАЮ

Калекин В.В.

« » 20 Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электрооборудование морских комплексов

Омск

2024

(год набора)

Составлена _____
(должность)
кафедры _____
(сокращенное наименование кафедры)
_____ , _____
(ученая степень) (ученое звание) _____
(И.О. Фамилия)

_____ В.И. Клеутин « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Электротехника и электрооборудование»

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____
число месяц год _____
Протокол № _____

Зав. кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры) _____
(подпись) _____
А. А. Руппель
(И.О. Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____
(ученая степень, ученое звание) _____
(подпись) _____
В.И. Клеутин
(И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____
(подпись) _____
И.Д. Скоробогатова
(И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Целью дисциплины является изучение судовых электрических сетей (СЭС) как сложных комплексов судовых технических средств, обеспечивающих производство, преобразование, распределение и потребление электроэнергии.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1 Универсальные компетенции (УК): дисциплина не формирует универсальные компетенции

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК): дисциплина не формирует общепрофессиональные компетенции

1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		

ПК-1	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-1.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-1.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-1.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями;	Уметь: осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями;
------	---	---	--

ПК-3	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-3.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-3.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-3.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями;	Уметь: методы и типовые электрогидравлические и электронно-пневматические системы управления электротехнических комплексов
------	---	---	---

ПК-4	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-4.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-4.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-4.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями;	Уметь: осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями;
ПК-9	Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ПК-9.1. Умеет устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ПК-9.2. Владеет методами определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ПК-9.3. Умеет осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;	Уметь: устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; Владеть методами определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;

ПК-15	Способен выбрать и, при необходимости, разработать рациональные нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики	ПК-15.1. Умеет выбирать рациональные нормативы эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ПК-15.2. Умеет выбирать рациональные нормативы технического обслуживания судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ПК-15.3. Знает порядок ремонта и хранения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;	Знать: порядок ремонта и хранения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; Уметь: выбирать рациональные нормативы технического обслуживания судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;
-------	--	--	---

1.2.4 Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС): дисциплина не формирует профессиональные компетенции профиля или специализации.

1.2.5 Компетентности МК ПДНВ (КМК): дисциплина не формирует компетенции МК ПДНВ (КМК).

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках формируемой участниками образовательных отношений части (обязательной, формируемой участниками образовательных отношений или факультативной) основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 5						
								в том числе					Семестр 9 [12 нед.]						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР	По з.е.	По плану	Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль
	7					72	72	34	38		2	2	2	16		16	2	38	

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов				Всего з.е.		Курс 4							
								в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контр. работа	По з.е.	По плану	Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль
	4					72	72	10	62		2	2	2	4		4	2	62	

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1	Введение	4									10		16
2	Основные элементы оборудования морских комплексов	4						4		2	10		16
3	Силовое электрооборудование морских комплексов	4		2				8		2	9		15
4	Системы управления электроснабжением морских комплексов	4		2							9		15
ИТОГО		16		4	12			16		4	38		62

Примечание: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Введение

Основные сведения о морских плавучих нефтегазодобывающих комплексах, плавучих буровых установках, морских стационарных платформах и судах. Электроэнергетическая система.

Тема 2. Основные элементы оборудования морских комплексов

Классификация морских комплексов по функциональному назначению. Обобщенная структурная схема. Оборудование устройств и оборудование морских комплексов. Основное назначение основных технологических узлов морских комплексов. Основные сведения о пневматических и гидравлических системах.

Тема 3. Силовое электрооборудование морских комплексов

Распределительные щиты и основные схемы электроснабжения. Структура электроснабжения потребителей технологического комплекса. Система динамического позиционирования. Электрооборудование бурового комплекса.

Тема 4 Системы управления электроснабжением морских комплексов

Системы управления движением и позиционированием. Системы управления технологическими процессами

4.3 Содержание лабораторных работ

Дисциплина не предусматривает лабораторные работы

4.4 Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Содержание практического занятия
Основные элементы оборудования морских комплексов	Основное назначение основных технологических узлов морских комплексов
Основные элементы оборудования морских комплексов	Основные сведения о пневматических и гидравлических системах.
Силовое электрооборудование морских комплексов	Распределительные щиты и основные схемы электроснабжения.
Силовое электрооборудование морских комплексов	Структура электроснабжения потребителей технологического комплекса.

Раздел (тема) дисциплины	Содержание практического занятия
Силовое электрооборудование морских комплексов	Система динамического позиционирования.
Силовое электрооборудование морских комплексов	Электрооборудование бурового комплекса.

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.6 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

4.7 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий.

4.8 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов	
	О	З
Введение	1	
Основные элементы оборудования морских комплексов	1	
Силовое электрооборудование морских комплексов	1	1
Системы управления электроснабжением морских комплексов	1	1
Итого	4	2

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
-----------------------	---------------------

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ПК-1

Примеры вопросов и задач:

Качественный вопрос: оказатели качества электроэнергии и их нормирование Правилами РМРС

ПК-2

Примеры вопросов и задач:

Качественный вопрос: Причины отклонений и колебаний напряжения синхронных генераторов (СГ). Средства регулирования напряжения СГ и их классификация. Сравнение характеристик разных типов автоматических регуляторов напряжения (АРН).

ПК-3

Примеры вопросов и задач:

Качественный вопрос: Понятие и синхронизации синхронного генератора при вводе его на параллельную работу. Способы и режимы синхронизации.

ПК-9

Примеры вопросов и задач:

Качественный вопрос: Электропривод якорно-швартовых устройств и управление им. Требования РМРС.

ПК-15

Примеры вопросов и задач:

Качественный вопрос Понятие о системах автоматического управления (САУ) судовыми техническими средствами (СТС). Принципы построения САУ СТС. Иерархическая и структурная схема САУ СЭЭС.

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине (ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-9; ПК-15)

1. Характерные особенности морских комплексов, достоинства и недостатки
2. Перспективные морские комплексы;
3. Классификация морских комплексов;
4. Особенности электроснабжения бурового комплекса переменного тока;
5. Электроснабжение бурового комплекса на постоянном токе. Схема главного тока.
6. Режимы работы системы электроснабжения на переменном токе и система регулирования;
7. Совместная работа основных потребителей постоянного тока;
8. Режимы работы распределительных щитов переменного тока при изменении нагрузки;
9. Основные требования к электрооборудованию морских комплексов;
10. Распределение нагрузки между синхронными генераторами в в плавучих буровых установках переменного тока;
11. Системы управления технологическими процессами в ЭМК;
12. Датчики систем управления электроприводами технологических процессов;
13. Режимы частичных мощностей бурового комплекса;
14. Схема бурового комплекса с преобразователями частоты;
15. Первичные двигатели в морских комплексах;
16. Принцип действия бурового комплекса;
17. Основные нагрузочные характеристики приводов бурового комплекса;
18. Функциональная схема системы электроснабжения;
19. Системы управления системой электроснабжения и ее резервирование;
20. Устройство добычного комплекса;
21. Работа систем регулирования распределительных щитов, обеспечение бесперебойного электроснабжения;
22. Упрощенная функциональная схема бурового комплекса;
23. Схемы управления привода систем очистки постоянного тока МК;
24. Коммутационный процесс в системе электроснабжения бурового комплекса;
25. Принцип действия преобразователей частоты в системе бурового комплекса;
26. Системы управления источниками бесперебойного питания
27. Очередность пуска бурового комплекса

28. Особенности конструкции электроприводов переменного тока морского добывающего комплекса;

29. Единая электроэнергетическая система плавучей буровой установки.

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретические вопросы. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на зачете допускается использование справочной литературы.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1 Основная учебная литература

1. Вокуев, С. Л. Электрооборудование надводных кораблей : учебное пособие / С. Л. Вокуев. — Мурманск : МГТУ, 2018 — Часть 1 : Устройство корабельного электрооборудования — 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-86185-984-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142610> (дата обращения: 15.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Киреева, Э. А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст] : учеб. / Э. А. Киреева, С. А. Цырук. — М. : Академия, 2010. — 287 с.
3. Лазейкин, В.Д. Аппараты управления и защиты электроэнергетических систем кораблей: учебное пособие/ В. Д. Лазейкин, Р. В.Савинкин, В. А. Пятакович. — Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2008. — 152 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20146>
4. Радченко, П. М. Аварийное электропитание судов: Учебное пособие [Электронный ресурс] / П. М. Радченко ; Радченко П.М. — Владивосток : МГУ им. адм. Г. И. Невельского, 2008. — 104 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20067>

6.1.2 Дополнительная учебная литература

1. Селиванов, П. П. Судовые электроэнергетические комплексы [Текст] : метод. указания и задания к выполнению контрольной работы / П. П. Селиванов, В. И. Клеутин. - Омск : ОИВТ, 2011. - 31 с. Режим доступа: <http://liboivt.wixsite.com/biblioteka>
2. Густилин, В. Н. Практикум судового электрика [Электронный ресурс] / В. Н. Густилин ; Густилин В.Н. - Владивосток : МГУ им. адм. Г. И. Невельского, 2012. - 110 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20144>
3. Радченко, П. М. Аварийное электропитание судов: Учебное пособие [Электронный ресурс] / П. М. Радченко ; Радченко П.М. - Владивосток : МГУ им. адм. Г. И. Невельского, 2008. - 104 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20067>
4. Энергоснабжение стационарных и мобильных объектов [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 ч. Ч.2 / М-во образования и науки РФ, М-во трансп. РФ, ФГОУ ВПО "НГАВТ" [и др.] ; под ред. В. П. Горелова, Н. В. Цугленка. - Новосибирск : НГАВТ, 2007. - 348 с. Режим доступа: <http://libcat.nsawt.ru/cgi-bin/cgi.exe/login?m=120090>

5. Селиванов, П.П. Электрооборудование и автоматика судов: методические указания для студентов обучающихся по специальности 140604 / П. П. Селиванов. - Омск: ОИВТ, 2009. - 59 с. Режим доступа: <http://liboivt.wixsite.com/biblioteka>

6.1.3 Периодические издания

1. Электротехника: 21И. Электрические машины и трансформаторы [Текст]: рефератив. журнал/ РАН, ВИНТИ. – М.: ВИНТИ РАН, 1975. – Выходит ежемесячно. - ISSN 0203-5251
2. Электричество [Текст] : ежемес. теорет. и науч.-практ. журнал. - М. : РАН (отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления), Российское научно-техническое общество энергетиков и электротехников (ПЦ МЭИ), 1880 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0013-5380
3. ЭЛЕКТРО: электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность [Текст] : производ.-тех. журнал. - М. : ОАО "Электрозавод", 2000 - . - Выходит раз в два месяца
4. Энергия (Energy): экономика. Техника. Экология [Текст] : ежемес. науч.-попул. и обществ.-полит. иллюстрир. журнал/ РАН, Объединенный ин-т высоких температур РАН. - М. : Наука, 1984 - . - Выходит ежемесячно
5. Энергосбережение [Текст] : специализированный журнал. - М. : Редакция журнала "Энергосбережение". - Выходит 8 раз в год. - ISSN 1609-7505

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://e.lanbook.com/>
2. <https://biblio-online.ru/>
3. <https://ru.wikipedia.org/>

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. MS Excel. Математические вычисления

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

4.52	Электрооборудование морских комплексов	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, стенды, плакаты, учебно-наглядные пособия, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 19шт., стул не менее – 35 шт.	644099, Омская область, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Лаборатория судовых электрических сетей для проведения занятий семинарского типа: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	644099, Омская область, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Аудитория для консультаций: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	644099, Омская область, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	644099, Омская область, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, стенды, плакаты, учебно-наглядные пособия, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 19шт., стул не менее – 35 шт.	644099, Омская область, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2