

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 02.06.2026 14:22:10
 Уникальный программный ключ:
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного
 бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский
 государственный университет водного транспорта"

Б1.О.33

Судовые автоматизированные электроэнергетические системы рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электротехники и электрооборудования (ОИВТ)		
Учебный план	ОИВТ-26.05.07.03-ЭТВ-26-зфо-26-27.plx		
Образовательная программа	26.05.07 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ Профиль: Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики объектов водного транспорта год начала подготовки 2026		
Квалификация	инженер-электромеханик		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	9 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	324	Виды контроля в семестрах: зачет с оценкой 5 экзамен 6 курсовой проект 6	
в том числе:			
аудиторные занятия	28		
самостоятельная работа	262		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	16		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		6		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6	12	12
Лабораторные	4	4	4	4	8	8
Практические			8	8	8	8
Иная контактная работа	2	2	14	14	16	16
Итого ауд.	10	10	18	18	28	28
Контактная работа	12	12	32	32	44	44
Сам. работа	96	96	166	166	262	262
Часы на контроль			18	18	18	18
Итого	108	108	216	216	324	324

Рабочая программа дисциплины

Судовые автоматизированные электроэнергетические системы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 193)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.07 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., доцент, Клеутин Владислав Иванович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Руппель Александр Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью данной дисциплины является изучение судовых автоматизированных электроэнергетических систем (САЭЭС), являющихся сложными комплексами судовых технических средств, обеспечивающих производство, преобразование, распределение и потребление электроэнергии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория автоматического управления
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4: Способен адаптироваться к изменяющимся условиям судовой деятельности, устанавливая приоритеты для достижения цели с учетом ограничения времени	
ОПК-4.1:	Устанавливает порядок целей проекта, определяет приоритеты
ОПК-4.2:	Устанавливает приоритеты профессиональной деятельности, адаптирует их к конкретным видам деятельности и проектам
ОПК-4.3:	Применяет методы управления людьми в сложных, критических и экстремальных условиях
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
ПК-12: Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты их достижения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения	
ПК-12.1:	Умеет сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел	Раздел 1. 1. Основные характеристики судовых электроэнергетических станций				
1.1	Лек	1.1. Род тока, величина, напряжение и частоты в САЭЭС /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.2	Ср	1.1. Род тока, величина, напряжение и частоты в САЭЭС /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.3	Лек	1.2. Источники электроэнергии, расчет и выбор генераторов /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.4	Ср	1.2. Источники электроэнергии, расчет и выбор генераторов /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.5	Лек	1.3. Качество электрической энергии в САЭЭС /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.6	Ср	1.3. Качество электрической энергии в САЭЭС /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	Раздел	Раздел 2. 2. Источники электроэнергии на судах				

2.1	Лек	2.1. Классификация источников и преобразователей электрической энергии /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.2	Ср	2.1. Классификация источников и преобразователей электрической энергии /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.3	Лек	2.2. Определение нагрузок и выбор судовых генераторов /Лек/	5	0,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.4	Лаб	2.2. Определение нагрузок и выбор судовых генераторов /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.5	Ср	2.2. Определение нагрузок и выбор судовых генераторов /Ср/	5	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.6	Ср	2.3. Системы автоматического регулирования напряжения и частоты судовых генераторов /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.7	Лаб	2.4. Системы регулирования напряжения по возмущению (компаундирования) судовых генераторов /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.8	Ср	2.4. Системы регулирования напряжения по возмущению (компаундирования) судовых генераторов /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.9	Ср	2.5. Типовые системы поддержания напряжения судовых генераторов /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	Раздел	Раздел 3. 3. Параллельная работа генераторов				
3.1	Лек	3.1. Условия необходимые для параллельной работы и методы синхронизации /Лек/	5	0,5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.2	Ср	3.1. Условия необходимые для параллельной работы и методы синхронизации /Ср/	5	10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.3	Лек	3.2. Распределение нагрузок между параллельно работающими генераторами /Лек/	5	1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.4	Ср	3.2. Распределение нагрузок между параллельно работающими генераторами /Ср/	5	8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	Раздел	Раздел 4. 4. Переходные процессы в СЭЭС				
4.1	Ср	4.1. Физические процессы режимов короткого замыкания (к.з.) в генераторе /Ср/	5	4	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
4.2	Ср	4.2. Методы расчетов к.з. и провалов напряжения /Ср/	5	4	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
4.3	Ср	4.3. Статическая и динамическая устойчивость параллельной работы /Ср/	5	4	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
4.4	ИКР	Дифференцированный зачет /ИКР/	5	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	Раздел	Раздел 5. 5. Распределительные устройства и сети				
5.1	Лек	5.1. Судовые распределительные устройства /Лек/	6	1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.2	Пр	5.1. Судовые распределительные устройства /Пр/	6	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	

5.3	Лаб	5.1. Судовые распределительные устройства /Лаб/	6	4		
5.4	Ср	5.1. Судовые распределительные устройства /Ср/	6	20	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.5	Лек	5.2. Управление в САЭЭС /Лек/	6	1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.6	Пр	5.2. Управление в САЭЭС /Пр/	6	1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.7	Ср	5.2. Управление в САЭЭС /Ср/	6	20	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.8	Лек	5.3. Судовые сети /Лек/	6	1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.9	Пр	5.3. Судовые сети (Определение нагрузок генераторов. Выбор количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов. Распределение и передача электрической энергии. Короткие замыкания. Принцип построения и алгоритмы основных функций управления ГА и САЭЭС.) /Пр/	6	4	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.10	Ср	5.3. Судовые сети. (Курсовой проект) /Ср/	6	60	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.11	Лек	5.4. Судовые провода и кабели /Лек/	6	1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.12	Пр	5.4. Судовые провода и кабели /Пр/	6	1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.13	Ср	5.4. Судовые провода и кабели /Ср/	6	20	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	Раздел	Раздел 6. 6. Техническое обслуживание и техника безопасности				
6.1	Лек	6.1. Техническое обслуживание /Лек/	6	1	Л1.2Л2.1 Л2.3	
6.2	Ср	6.1. Техническое обслуживание /Ср/	6	24	Л1.2Л2.1 Л2.3	
6.3	Лек	6.2. Техника безопасности /Лек/	6	1	Л1.2Л2.1 Л2.3	
6.4	Ср	6.2. Техника безопасности /Ср/	6	22	Л1.2Л2.1 Л2.3	
6.5	Экзамен	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	18	Л1.2Л2.1 Л2.3	
6.6	ИКР	Экзамен /ИКР/	6	14	Л1.2Л2.1 Л2.3	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5 курс

Раздел 1. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии

Тема 1.1 Род тока, величина, напряжение и частоты в САЭЭС.

Определение и классификация САЭЭС. Основные параметры САЭЭС (род тока, величина напряжения и частоты). Этапы развития и перспективы развития САЭЭС Морского и речного флота. Сравнение технико-экономических показателей постоянного и переменного трехфазного тока. Влияние на технико-экономические показатели величины напряжения и частоты. Рациональность применения высокого напряжения и частоты.

Тема 1.2 Источники электроэнергии, расчет и выбор генераторов.

Генераторы. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Преобразователи электроэнергии. Новые источники электроэнергии и перспективы на применения. Методы расчета нагрузок САЭЭС.

Тема 1.3 Качество электрической энергии в САЭЭС.

Показатели качества электроэнергии. Нормы показателей качества. Влияние качества электроэнергии на различные потребители. Способы улучшения качества электроэнергии.

Раздел 2. Источники электроэнергии на судах**Тема 2.1 Классификация источников и преобразователей электрической энергии.**

Классификация источников и преобразователей электроэнергии на судах. Электромеханические и электрогидравлические системы автоматического поддержания частоты вращения дизель-генераторов. Структурные и принципиальные типовые схемы САЭЭС. Требования к системам стабилизации частоты Правил Российского Речного Регистра и Морского Регистра, к генераторам постоянного и переменного тока.

Тема 2.2 Определение нагрузок и выбор судовых генераторов.

Анализ и построение графиков электрических нагрузок. Классификация методов расчета электрических нагрузок.

Аналитический метод постоянных нагрузок. Аналитический метод переменных нагрузок. Статистические методы расчета. САПР СЭЭС. Основные расчетные соотношения и коэффициенты.

Тема 2.3 Системы автоматического регулирования напряжения и частоты судовых генераторов.

Требования к системам стабилизации напряжения Правил Российского Речного Регистра и Морского Регистра, к генераторам постоянного и переменного тока. Принципы регулирования напряжения в системах вибрационных, электронных и системах регулирования уровня напряжения РУН.

Тема 2.4 Системы регулирования напряжения по возмущению (компаундирования) судовых генераторов.

Системы генераторов с самовозбуждением амплитудно-фазового и токового компаундирования. Назначение компаундирующего элемента. Типовые схемы компаундирования и самовозбуждения генераторов постоянного и переменного тока.

Тема 2.5 Типовые системы поддержания напряжения судовых генераторов.

Способы улучшения начального возбуждения генераторов переменного тока. Схемы генераторов типа МСК, МСС, ГСС, БГ.

Раздел 3. Параллельная работа генераторов**Тема 3.1 Условия необходимые для параллельной работы и методы синхронизации.**

Параллельная работа генераторов постоянного тока. Параллельная работа синхронных генераторов. Методы синхронизации: точный, грубый и самосинхронизации. Автоматическая синхронизация.

Тема 3.2 Распределение нагрузок между параллельно работающими генераторами.

Распределение нагрузок генераторов постоянного тока. Распределение активной нагрузки СГ. Распределение реактивной нагрузки (различные уравнивательные соединения).

Раздел 4. Переходные процессы в СЭЭС**Тема 4.1 Физические процессы режимов короткого замыкания (к.з.) в генераторе.**

Физические процессы в генераторах постоянного тока, синхронных генераторов. Составляющие тока к.з

Тема 4.2 Методы расчетов к.з. и провалов напряжения.

Метод расчетных кривых. Упрощенный аналитический метод. Аналитический метод по дифференциальным уравнениям. Метод с использованием ЭВМ.

Тема 4.3 Статическая и динамическая устойчивость параллельной работы.

Понятие статической и динамической устойчивости. Способы повышения устойчивости.

6 курс

Раздел 5. Распределительные устройства и сети**Тема 5.1 Судовые распределительные устройства.**

Назначение и классификация распределительных устройств. Устройство и требования к распределительным устройствам. Аппаратура этих устройств. Расчет шин.

Тема 5.2 Управление в САЭЭС.

Управление дизель-генераторными агрегатами, контроль их работы, защита и сигнализация. Использование микропроцессоров и ЭВМ в системах управления судовыми ДГ.

Тема 5.3 Судовые сети.

Назначение и классификация электрических сетей. Выполнение сетей. Способы прокладки кабелей. Расчет сетей по допустимому току и потери напряжения. Нормы потери напряжения.

Тема 5.4 Судовые провода и кабели.

Судовые провода и кабели (маркировка, выбор сечения, защита и область применения).

Раздел 6. Техническое обслуживание и техника безопасности**Тема 6.1 Техническое обслуживание.**

ТО № 1, 2, 3: периодичность, объекты и объемы обслуживания. Основные нормы и приемы при обслуживании САЭЭС. Оперативные и технические мероприятия при проведении ТО.

Тема 6.2 Техника безопасности.

Техника безопасности при эксплуатации и обслуживании электрических машин, распределительных устройств, сетей, аккумуляторов, преобразователей и т.п. Индивидуальный переносной инструмент. Сроки проверки защитного инструмента.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**6.1. Перечень видов оценочных средств**

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.

6.2. Темы письменных работ

Расчет САЭЭС: Определение нагрузок генераторов. Выбор количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов. Распределение и передача электрической энергии. Короткие замыкания. Принцип построения и алгоритмы основных функций управления ГА и САЭЭС.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков

6.4. Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине (модулю)

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Богомолов В. С.	Судовые электроэнергетические системы и их эксплуатация: учебник	М.: Мир, 2006
Л1.2	Зырянов В. М., Мосиенко А. Б., Кузьменков О. П.	Судовые электроэнергетические системы. Основы расчета и проектирования: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2026
Л1.3	Самулеев В.И., Т. Н. Гусакова, О. Н. Кочканова, Ю. С. Малышев	Электрооборудование судов: учебное пособие	ВГУВТ, 2016

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Селиванов П. П., Клеутин В. И.	Судовые электроэнергетические системы: метод. указания и задания к выполнению контрол. работы	Омск: ОИВТ, 2011
Л2.2	Яковлев Г. С.	Судовые электроэнергетические системы: учебник	Л.: Судостроение, 1987
Л2.3	Ремезовский В. М., Лихачев В. Г.	Судовые электроэнергетические системы и их эксплуатация: учебник для спо	Москва: Юрайт, 2026

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

7.3.1.1	Операционная система Windows
7.3.1.2	Пакет программ MicrosoftOffice
7.3.1.3	Mathcad
7.3.1.4	КОМПАС-3D

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронно-библиотечная система "Лань"

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Перечень: - основного оборудования: ученическая парта - 12 шт., стол преподавательский - 1 шт., доска учебная - 1 шт., мультимедийный проектор.- 1 шт , экран проекционный.- 1 шт. , ноутбук.- 1 шт., стул - 27 шт. - учебные наглядные пособия: Лабораторная установка по изучению работы поршневого компрессора (ПАХП-ПК), Лабораторная установка по изучению устройства и работы холодильной машины (ПАХП-ХМ-ВК), Лабораторная установка по изучению устройства и параллельной работы насосов, Лабораторная установка по изучению устройства и последовательной работы насосов. Лабораторная установка по изучению устройства и работы теплообменных аппаратов
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Перечень: - основного оборудования: Персональные компьютеры – 15 шт.