

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.



Кафедра «Судовые энергетические установки» Академии водного транспорта

Автор Кальнев Олег Федорович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Судовые электроэнергетические комплексы

Специальность:	26.05.06 – Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация:	Эксплуатация судовых энергетических установок
Квалификация выпускника:	Инженер-механик
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 15 января 2021 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.Ф. Мокеров</p>
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1057338
Подписал: Заведующий кафедрой Мокеров Лев Федорович
Дата: 15.01.2021

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Судовые электроэнергетические комплексы» является изучение студентами особенностей СЭЭК, являющихся сложными комплексами судовых технических средств, обеспечивающих производство, преобразование, распределение и потребление электроэнергии на судах морского и речного флота.

Задачами дисциплины являются:

- изучение направления и перспектив развития СЭЭК;
- изучение источников электроэнергии, взаимодействия судовой электротсанции (СЭС) с другими установками и системами судна;
- изучение основ теории и расчета, построения и режимов работы СЭС и основных потребителей электроэнергии;
- изучение принципов построения и алгоритмического описания функционирования систем автоматического управления СЭЭК;
- изучение основных вопросов технической эксплуатации СЭЭК.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Судовые электроэнергетические комплексы" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Общая электротехника и электроника:

Знания: ПК-8.1. Знает базовую конфигурацию и принципы работы генераторных и распределительных систем, подготовку и пуск генераторов; ПК-8.4. Знает базовую конфигурацию и принципы работы электромоторов, включая методологию их пуска; ПК-8.6. Знает базовую конфигурацию и принципы работы высоковольтных установок; ПК-8.8. Знает базовую конфигурацию и принципы формирования и работы контрольных цепей и связанных с ними системных устройств; ПК-8.9. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики базовых элементов электронных цепей; ПК-8.10. Знает базовую конфигурацию, принципы работы автоматических контрольных систем; ПК-8.11. Знает базовую конфигурацию, принципы работы, функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом; ПК-8.12. Знает базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и их характеристики; ПК-8.13. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом;

Умения: ПК-8.3. Умеет обеспечивать параллельное соединение генераторных установок и переход с одной на другую;

Навыки: ПК-8.2. Обладает навыками эксплуатации генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов; ПК-8.5. Обладает навыками эксплуатации электромоторов; ПК-8.7. Обладает навыками эксплуатации высоковольтных установок;

2.1.2. Судовые электроприводы:

Знания: ПК-8.1. Знает базовую конфигурацию и принципы работы генераторных и распределительных систем, подготовку и пуск генераторов; ПК-8.4. Знает базовую конфигурацию и принципы работы электромоторов, включая методологию их пуска; ПК-8.6. Знает базовую конфигурацию и принципы работы высоковольтных установок; ПК-8.8. Знает базовую конфигурацию и принципы формирования и работы контрольных цепей и связанных с ними системных устройств; ПК-8.9. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики базовых элементов электронных цепей; ПК-8.10. Знает базовую конфигурацию, принципы работы автоматических контрольных систем; ПК-8.11. Знает базовую конфигурацию, принципы работы, функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом; ПК-8.12. Знает базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и их характеристики; ПК-8.13. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом;

Умения: ПК-8.3. Умеет обеспечивать параллельное соединение генераторных установок и переход с одной на другую;

Навыки: ПК-8.2. Обладает навыками эксплуатации генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов; ПК-8.5. Обладает навыками эксплуатации электромоторов; ПК-8.7. Обладает навыками эксплуатации высоковольтных установок;

2.1.3. Теоретические основы электротехники:

Знания: ПК-8.1. Знает базовую конфигурацию и принципы работы генераторных и распределительных систем, подготовку и пуск генераторов; ПК-8.4. Знает базовую конфигурацию и принципы работы электромоторов, включая методологию их пуска; ПК-8.6. Знает базовую конфигурацию и принципы работы высоковольтных установок; ПК-8.8. Знает базовую конфигурацию и принципы формирования и работы контрольных цепей и связанных с ними системных устройств; ПК-8.9. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики базовых элементов электронных цепей; ПК-8.10. Знает базовую конфигурацию, принципы работы автоматических контрольных систем; ПК-8.11. Знает базовую конфигурацию, принципы работы, функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом; ПК-8.12. Знает базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и их характеристики; ПК-8.13. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом;

Умения: ПК-8.3. Умеет обеспечивать параллельное соединение генераторных установок и переход с одной на другую;

Навыки: ПК-8.2. Обладает навыками эксплуатации генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов; ПК-8.5. Обладает навыками эксплуатации электромоторов; ПК-8.7. Обладает навыками эксплуатации высоковольтных установок;

2.1.4. Электрооборудование судов:

Знания: ПК-8.1. Знает базовую конфигурацию и принципы работы генераторных и распределительных систем, подготовку и пуск генераторов; ПК-8.4. Знает базовую конфигурацию и принципы работы электромоторов, включая методологию их пуска; ПК-8.6. Знает базовую конфигурацию и принципы работы высоковольтных установок; ПК-8.8. Знает базовую конфигурацию и принципы формирования и работы контрольных цепей и связанных с ними системных устройств; ПК-8.9. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики базовых элементов электронных цепей; ПК-8.10. Знает базовую конфигурацию, принципы работы автоматических контрольных систем; ПК-8.11. Знает базовую конфигурацию, принципы работы, функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом; ПК-8.12. Знает базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и их характеристики; ПК-8.13. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом;

Умения: ПК-8.3. Умеет обеспечивать параллельное соединение генераторных установок и переход с одной на другую;

Навыки: ПК-8.2. Обладает навыками эксплуатации генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов; ПК-8.5. Обладает навыками эксплуатации электромоторов; ПК-8.7. Обладает навыками эксплуатации высоковольтных установок;

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Тренажерная подготовка: техническое использование и обслуживание СЭУ и их элементов (Тренажер машинного отделения)

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-8 Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению;	<p>Знать и понимать: ПК-8.1. Знает базовую конфигурацию и принципы работы генераторных и распределительных систем, подготовку и пуск генераторов;</p> <p>ПК-8.4. Знает базовую конфигурацию и принципы работы электромоторов, включая методологию их пуска;</p> <p>ПК-8.6. Знает базовую конфигурацию и принципы работы высоковольтных установок;</p> <p>ПК-8.8. Знает базовую конфигурацию и принципы формирования и работы контрольных цепей и связанных с ними системных устройств;</p> <p>ПК-8.9. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики базовых элементов электронных цепей;</p> <p>ПК-8.10. Знает базовую конфигурацию, принципы работы автоматических контрольных систем;</p> <p>ПК-8.11. Знает базовую конфигурацию, принципы работы, функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом;</p> <p>ПК-8.12. Знает базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и их характеристики;</p> <p>ПК-8.13. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом;</p> <p>Уметь: ПК-8.3. Умеет обеспечивать параллельное соединение генераторных установок и переход с одной на другую;</p> <p>Владеть: ПК-8.2. Обладает навыками эксплуатации генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов;</p> <p>ПК-8.5. Обладает навыками эксплуатации электромоторов;</p> <p>ПК-8.7. Обладает навыками эксплуатации высоковольтных установок;</p>
2	ПК-56 Способен выполнять безопасные аварийные / временные ремонты;	<p>Знать и понимать: ПК-56.1. Знает методы выполнения безопасных аварийных/временных ремонтов;</p> <p>Уметь: -</p> <p>Владеть: -</p>
3	ПК-58 Способен выполнить техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования: электрических	Знать и понимать: ПК-58.1. Знает требования по безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока;	<p>отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием;</p> <p>ПК-58.3. Знает конструкцию и работу электрического контрольно-измерительного оборудования;</p> <p>Уметь: ПК-58.2. Умеет осуществлять техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока;</p> <p>Владеть: -</p>
4	ПК-59 Способен обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений;	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: ПК-59.1. Умеет обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений;</p> <p>Владеть: -</p>
5	ПК-62 Способен выполнять диагностирование судового механического и электрического оборудования.	<p>Знать и понимать: ПК-62.1. Знает методы, технологии диагностирования, применяемые приборы, оценку и оформление результатов;</p> <p>Уметь: ПК-62.2. Умеет применять по назначению судовые приборы для оценки технического состояния судового оборудования;</p> <p>Владеть: -</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	10	10,25
Аудиторные занятия (всего):	10	10
В том числе:		
лекции (Л)	6	6
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	58	58
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	9	Раздел 1 Основные элементы САЭЭС Состав и структура дисциплины. Рекомендуемая литература. Основные этапы и перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем Первичные двигатели. Генераторы электрической энергии. Аккумуляторы. Коммутационная и защитная аппаратура. Регулирующая аппаратура. Судовые приемники (потребители) электроэнергии и их деление на группы. Требования к САЭЭС. Надежность, живучесть и безопасность САЭЭС.	1	1					2	Диф.зачёт, ТК
2	9	Раздел 2 Классификация источников и преобразователей электрической энергии Качество электрической энергии Генераторы постоянного и переменного тока. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Механические преобразователи тока, напряжения и частоты. Характеристики. Генераторы прямого преобразования тепловой и химической энергии в	1	,5					1,5	Диф.зачёт, ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		электрическую энергию. Преобразователи электрической энергии. Статические преобразователи: силовые выпрямители и инверторы. Электроснабжение судна от внешних источников. Отклонения напряжения и частоты. Колебания напряжения. Провал напряжения. Несимметричное и несинусоидальное напряжения. Амплитудная низкочастотная модуляция. Пульсация напряжения.							
3	9	Раздел 3 Определение нагрузки генератора Общие сведения о проектировании САЭС. Методы определения нагрузки генераторов САЭС. Аналитический метод постоянных нагрузок (табличный), аналитический метод переменных нагрузок, метод корреляционных зависимостей, метод статического моделирования нагрузок СЭС. Применение методов. Выбор количества, мощности и типа генераторов. Особенности выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов СЭС. Выбор электрических аккумуляторов. Выбор	1					1	Диф.зачёт, ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		преобразователей электроэнергии.							
4	9	<p>Раздел 4</p> <p>Функциональные схемы судовых электростанций и электроэнергетических систем</p> <p>Общие требования. САЭЭС с раздельной и параллельной работой. Электростанции основные, резервные, стояночные и аварийные. Станции с отбором мощности от главных двигателей. Фидерные, смешанные и магистральные схемы распределения электрической энергии. Принципы построения и выбора функциональных схем судовых электростанций и СЭЭС.</p> <p>Электрические сети: силовые, освещения, сигнализации, низковольтные, телефонии и радиотрансляционные и т.д. Судовые кабели, провода, шинопроводы. Расчет судовых электрических сетей.</p> <p>Освещение: нормальное, аварийное, малое аварийное, местное и переносное. Расчет освещенности.</p> <p>Сигнальные огни.</p> <p>Электро- и пожаробезопасность судовых электрических сетей.</p> <p>Принцип построения распределительных устройств: ГРЩ, РЩ, ЩП и пультов управления и контроля.</p>	1	1				2	Диф.зачёт, ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>Конструкция и аппаратура щитов и пультов. Расчет и выбор аппаратов и приборов распределительных щитов.</p> <p>Преимущества и недостатки параллельной работы генераторов СЭЭС.</p> <p>Требования Морского и Речного Регистров судоходства к параллельно работающим источникам электроэнергии.</p> <p>Включение синхронных генераторов на параллельную работу.</p> <p>Способы синхронизации.</p> <p>Автоматизация и алгоритм синхронизации. Роль оператора в обеспечении выполнения операции синхронизации.</p> <p>Распределение активной и реактивной мощности между параллельно работающими генераторами.</p> <p>Способы распределения.</p> <p>Оценки качества распределения.</p> <p>Параллельная работа утилизационного турбогенератора и дизель-генератора (ДГ), валогенератора и ДГ. Параллельная работа источников постоянного тока.</p> <p>Параллельная работа СЭЭС с береговой сетью.</p>							
5	9	Раздел 5 Короткие замыкания.	1	,5				1,5	Диф.зачёт, ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>Изменения напряжения и частоты. Защита. Устойчивость работы. Причины, виды и последствия коротких замыканий в САЭЭС. Методы расчета токов короткого замыкания в САЭЭС. Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания на элементы САЭЭС. Проверка электрооборудования по токам короткого замыкания. Способы ограничения токов короткого замыкания в САЭЭС. Процессы в САЭЭС при внезапном изменении нагрузки. Методы определения изменения напряжения синхронного генератора при набросе нагрузки. Изменение напряжения в режиме синхронизации генераторных агрегатов и аварийных режимах. Изменение частоты в САЭЭС при внезапном изменении нагрузки. Процессы в САЭЭС при переключении приемников с одного источника электроэнергии на другой. Аппараты защиты. Реле защиты. Измерительные приборы и трансформаторы. Выбор аппаратов и приборов</p> <p>Общие понятия и определения. Статическая</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		устойчивость параллельной работы синхронных генераторов. Динамическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов. Устойчивость работы асинхронных двигателей. Мероприятия по повышению динамической устойчивости САЭЭС							
6	9	Раздел 6 Принцип построения и алгоритмы основных функций управления ГА и САЭЭС Структурные схемы управления генераторными агрегатами. Алгоритм поддержания ДГ в прогревом состоянии. Алгоритм пуска ДГ. алгоритм включения резервного ДГ. Алгоритм защиты. Алгоритм распределения активной и реактивной нагрузок параллельно работающих генераторов. Функциональные и структурные схемы управления САЭЭС с применением микропроцессоров, микро-ЭВМ и ЭВМ. Система автоматического регулирования (САР) генераторов постоянного тока типа «РУН»: вибрационная и электронная. САР синхронных генераторов с независимым возбуждением. САР	,5	,5				1	Диф.зачёт, ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		синхронных генераторов с самовозбуждением (амплитудно-фазовое и токовое компаундирование). САР бесконтактных генераторов. Примеры существующих схем.							
7	9	Раздел 7 Основы эксплуатации САЭС Эксплуатация и техническое обслуживание генераторов, аккумуляторов, распределительных устройств, сетей. Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт Эксплуатация и техническое обслуживание средств автоматизации судовой электростанции, ГА. Контроль и диагностирование изоляции судовых электрических сетей. Алгоритм контроля и диагностирование изоляции. Правила электробезопасности при обслуживании САЭС. Допуск к обслуживанию электрооборудования САЭС и сроки переаттестации. Средства электробезопасности и требования к ним, сроки проверки. Правила электробезопасности при обслуживании высоковольтных	,5	,5				1	Диф.зачёт, ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		САЭЭС.							
8	9	Раздел 9 Диф. зачёт						4	Диф.зачёт
9		Всего:	6	4			58	72	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 4 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Основные элементы САЭЭС	Исследование электропривода по системе Г-Д	1
2	9	РАЗДЕЛ 2 Классификация источников и преобразователей электрической энергии Качество электрической энергии	Характеристики синхронного генератора	0,5
3	9	РАЗДЕЛ 4 Функциональные схемы судовых электростанций и электроэнергетических систем	Параллельная работа синхронных генераторов	0,5
4	9	РАЗДЕЛ 4 Функциональные схемы судовых электростанций и электроэнергетических систем	Параллельная работа синхронного генератора с сетью	0,5
5	9	РАЗДЕЛ 5 Короткие замыкания. Изменения напряжения и частоты. Защита. Устойчивость работы.	Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторная аппаратура	0,5
6	9	РАЗДЕЛ 6 Принцип построения и алгоритмы основных функций управления ГА и САЭЭС	Контроль и диагностирование изоляции судовых электрических сетей. Сушка изоляции электрической машины	0,5
7	9	РАЗДЕЛ 7 Основы эксплуатации САЭЭС	Планирование и регистрация технического обслуживания электрооборудования САЭЭС	0,5
ВСЕГО:				4/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации познавательной и творческой активности обучающихся в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать аудиторное время. В процессе обучения используются методы классического и проблемного обучения. 100% занятий семинарского типа представляют собой занятия с элементами проблемного обучения.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, разбор конкретных ситуаций. Для контроля знаний проводятся опросы, выполнение курсовой работы.

При изучении курса предусмотрены различные формы контроля усвоения материала: в конце практических занятий (семинарского типа) проводятся опросы (письменные и устные) с целью выявления уровня усвоения материала дисциплины, возможность написания исследовательской работы (доклада, реферата и т.д.)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9		Самостоятельное выполнение расчетно-графической части лабораторных работ	58
ВСЕГО:				58

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Эксплуатация электрооборудования	Ерошенко Геннадий Петрович, Кондратьева Надежда Петровна	Инфра-М, 2019 https://znanium.com/catalog/document?id=355258	Все разделы
2	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования	Грунтович Николай Васильевич	Инфра-М, 2021 https://znanium.com/catalog/document?id=368613	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Техническая эксплуатация и первичное диагностирование неисправностей электрических машин.	Попов Е.В.	МГАВТ, 2007 Библиотека АВТ	Все разделы
4	Техническая эксплуатация и ремонт судового электрооборудования и автоматики	Попов Е.В. Кальнев О.Ф.	МГАВТ, 2008 Библиотека АВТ	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

Общество с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ»
www.biblio-online.ru

Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>

Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>

Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" <https://znanium.com>

Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта <http://library.miit.ru>

Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science»
<https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

программа ElectronicsWorkbench электронная лаборатория на IBMPC v.3.2 freelicence
Операционная система Microsoft Windows XP Операционная система Полная лицензионная версия
MS Office 2007 (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений Полная лицензионная версия

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Универсальный стенд типа ЭО6 (5 шт) для выполнения работ по:

- исследованию полупроводникового диода - 1 шт.;
- снятия входных и выходных характеристик транзистора - 1 шт.;
- исследования схем одно- и двухполупериодных выпрямителей - 1 шт.;
- исследованию однофазных управляемых выпрямителей - 1 шт.;

Универсальный стенд типа ЭС (5 шт) для выполнения работ по:

- исследованию транзисторных усилителей - 1 шт.;
- исследованию стабилизаторов - 1 шт.;
- исследованию трёхфазных нерегулируемых выпрямителей - 1 шт.

Учебная аудитория для занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Мобильный комплект для презентаций - 1 шт., в составе:

Проектор EPSON E-350 800x600, экран со стойкой 2x2 м,
ноутбук ACER Intel Celeron N3060 1.6GHz 2 Gb RAM, 500 Gb HDD

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются основным видом учебных занятий в академии. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов в освоении основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников.

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 лабораторным и контрольным работам, контрольным тестам, коллоквиуму и экзаменам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятиях, рекомендуемой основной и

дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. В ходе практических и лабораторных занятий 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 лабораторным и контрольным работам, контрольным тестам, коллоквиуму и экзаменам, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).