

**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:	очная
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, электромоторов, 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, электромоторов, 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	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
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.	2	2					4	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	2	2					4	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	2					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
		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>	2	4				6	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.	2	2				4	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 САЭС							
6	9	Раздел 6 Принцип построения и алгоритмы основных функций управления ГА и САЭС 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 САЭС 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	2	2				4	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	4	4				8	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		Всего:	16	16			40	72	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 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	2
2	9	РАЗДЕЛ 2 Классификация источников и преобразователей электрической энергии Качество электрической энергии	Характеристики синхронного генератора	2
3	9	РАЗДЕЛ 4 Функциональные схемы судовых электростанций и электроэнергетических систем	Параллельная работа синхронных генераторов	2
4	9	РАЗДЕЛ 4 Функциональные схемы судовых электростанций и электроэнергетических систем	Параллельная работа синхронного генератора с сетью	2
5	9	РАЗДЕЛ 5 Короткие замыкания. Изменения напряжения и частоты. Защита. Устойчивость работы.	Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторная аппаратура	2
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	2
7	9	РАЗДЕЛ 7 Основы эксплуатации САЭЭС	Планирование и регистрация технического обслуживания электрооборудования САЭЭС	4
ВСЕГО:				16/0

#### 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	40
ВСЕГО:				40

## 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 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=355258">https://znanium.com/catalog/document?id=355258</a>	Все разделы
2	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования	Грунтович Николай Васильевич	Инфра-М, 2021 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=368613">https://znanium.com/catalog/document?id=368613</a>	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](http://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.).