

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 20.03.2023 10:56:17
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Электрооборудование и автома-
тика судов»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

**«КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СУДОВОЙ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЕЙ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по профилю

«Электрооборудование и автоматика судов»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Абдуллаева З.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САУ
14.02.2022, протокол № 02-2/2022

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФЭА, 22.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭА
Обеспечивающая кафедра	САУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	4
Семестр	8
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	20
Лабораторные занятия (академ. часов)	20
Практические занятия (академ. часов)	20
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	61
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	47
Всего (академ. часов)	108
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СУДОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЕЙ»

Даются общие сведения о назначении и составе систем управления судовой электростанцией (СУ СЭС). Представлены структуры и функциональные схемы СУ СЭС. Приводится математическое описание объектов управления и контроля СУ СЭС. Изучаются состав оборудования СУ и электрические схемы генераторных и распределительных секций, а так же секций управления ГРЩ судовой электростанции. Показаны принципы организации бесперебойного питания основных судовых потребителей. Изучаются электрические схемы аварийной судовой электростанции. Рассматриваются способы регулирования напряжения и частоты в судовых электростанциях. Приводится математическое описание для исследования режимов автономной и параллельной работы судовых синхронных генераторных агрегатов СЭС. Рассматриваются характеристики систем и средств распределения электроэнергии на судне. Приводится математическое описание устройств подгонки частоты, синхронизации и распределение нагрузок между параллельно работающими синхронными генераторными агрегатами СЭС. Рассматриваются способы и схемы распределения активных и реактивных нагрузок в СЭС. Изучаются принципы построения и алгоритмическое обеспечение систем контроля параметров технических средств СЭС. Показаны способы защиты технических средств СУ СЭС от токов короткого замыкания.

SUBJECT SUMMARY

«INTEGRATED SHIP POWER PLANT MANAGEMENT SYSTEMS»

General information is given about the purpose and composition of ship power plant control systems (SU SES). The structures and functional schemes of SU SES

are presented. A mathematical description of the objects of management and control of SU SES is given. The composition of the SU equipment and the electrical circuits of the generator and distribution sections, as well as the control sections of the ship's power plant are being studied. The principles of the organization of uninterrupted power supply of the main ship consumers are shown. Electrical circuits of an emergency ship power plant are being studied. Methods of voltage and frequency regulation in ship power plants are considered. A mathematical description is given for the study of the modes of autonomous and parallel operation of ship synchronous generator sets of SES. The characteristics of the systems and means of electricity distribution on the ship are considered. A mathematical description of frequency adjustment devices, synchronization and load distribution between parallel synchronous generator sets is given.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цель дисциплины -приобретение теоретических знаний о принципах построения и составе систем управления судовой электростанцией (СУ СЭС), используемых для получения, преобразования, передачи и потребления электроэнергии на судне и формирование профессиональных навыков по определению эффективных режимов работы применяемого оборудования, средств автоматизации, защиты электротехнических комплексов СУ СЭС.

2. Задачи дисциплины:

формирования навыков проведения компьютерных экспериментов при разработке систем управления судовых электроэнергетических систем;

изучение основ теории и расчета, построения и режимов автономной и параллельной работы главных судовых синхронных генераторных агрегатов, силовых трансформаторов, силовых преобразователей, гребных электродвигателей и винто-рулевого оборудования судна;

изучение принципов построения и алгоритмического обеспечения систем управления и сигнализации электротехнических комплексов;

изучение основных вопросов защиты судовых потребителей от работы электротехнических комплексов в аварийных режимах;

изучение методики выбора аппаратов защиты от токов короткого замыкания.

3. Знание принципов построения и состав оборудования СУ СЭС;

знание методов математического моделирования и расчет процессов СЭС;

знание алгоритмов функционирования энергетического и электротехнического оборудования систем управления СЭС;

знание методов расчета статических и динамических показателей режимов работы функциональных элементов СУ СЭС в нормальных и аварийных режи-

мах.

4. Умение применять методики расчета СЭС;

умение оценивать эффективность функционирования СУ СЭС;

умение выполнять инженерные расчеты основных параметров функционирования СЭС в нормальных и аварийных режимах их работы ;

5. Навыки использования математических описаний для изучения установившихся и переходных электромеханических процессов в СЭС;

навыки проведения расчетов нагрузок, выбора состава оборудования электромеханических комплексов, расчетов токов короткого замыкания в ЕЭЭС.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Судовые электроэнергетические системы»

2. «Теория автоматического управления»

3. «Силовая электроника»

4. «Электрические машины»

5. «Теоретические основы электротехники»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-1	Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
<i>ПК-1.1</i>	<i>Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений</i>
<i>ПК-1.2</i>	<i>Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений</i>
ПК-2	Способен проводить обоснование проектных решений
<i>ПК-2.1</i>	<i>Обосновывает выбор целесообразного решения</i>
<i>ПК-2.2</i>	<i>Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</i>
СПК-3	Способен разрабатывать технические решения по проектированию судовых электроприводов, судовых электроэнергетических систем, гребных электрических установок, электротехнических комплексов единых электроэнергетических систем, используя средства автоматизации проектирования по отработанным прототипам
<i>СПК-3.1</i>	<i>Обосновывает выбор целесообразного решения</i>
<i>СПК-3.2</i>	<i>Выполняет сбор и анализ данных для проектирования</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1	1	0		3
2	Общие сведения о системах управления СЭС.	1	1	1		3
3	Функциональные схемы судовых электростанций.	2	2	2		3
4	Размещение оборудования СУ СЭС в ГРЩ	2	2	2		3
5	Ответственные потребители	1	2	2		5
6	Принципы построения и алгоритмическое обеспечение СУ СЭС.	1	2	2		5
7	Регуляторы напряжения и частоты синхронных генераторных агрегатов СЭС.	2	2	2		5
8	Условие параллельной работы синхронных генераторов.	1	2	1		4
9	Распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими судовыми синхронными генераторными агрегатами.	2	2	3		5
10	Системы контроля параметров технических средств судовой электростанции.	2	2	2		3
11	Короткие замыкания в СЭС.	2	1	2		3
12	Комплексная защита источников электроэнергии СЭС.	2	1	1		3
13	Заключение.	1			1	2
	Итого, ач	20	20	20	1	47
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет курса, его задачи и взаимосвязь с общетехническими и специальными курсами.
2	Общие сведения о системах управления СЭС.	Состав и структура систем управления СЭС. Аппаратно-программное обеспечение СУ СЭС. Элементы математической теории описания установившихся и переходных процессов в системах управления СЭС.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Функциональные схемы судовых электростанций.	Источники электроэнергии в судовых электростанциях как объекта управления и контроля СУ СЭС. Математическое описание объектов управления и контроля СУ СЭС для исследования штатных и аварийных режимов работы судовых электростанций.
4	Размещение оборудования СУ СЭС в ГРЩ	Состав оборудования и электрические схемы генераторных, распределительных секций и секций управления ГРЩ судовой электростанции.
5	Ответственные потребители	Организация бесперебойного питания. Электрические схемы аварийной судовой электростанции. Управление переводом ответственных судовых потребителей на питание с основной на аварийную электростанцию.
6	Принципы построения и алгоритмическое обеспечение СУ СЭС.	Функции управления, обеспечиваемые аппаратно-программными средствами СУ на различных уровнях иерархии систем управления в СЭС. Системы автоматического регулирования элементами СЭС. Управление подготовкой к работе и пуском синхронных генераторных агрегатов СЭС, выводом их на номинальный режим и подготовкой к включению на параллельную работу. Управление структурой СЭС.
7	Регуляторы напряжения и частоты синхронных генераторных агрегатов СЭС.	Расчетные уравнения для изучения влияния регуляторов напряжения и частоты на характеристики генераторных агрегатов СЭС.
8	Условие параллельной работы синхронных генераторов.	Подгонка частоты и синхронизация синхронных генераторных агрегатов СЭС. Способы и схемы устройств подгонки частоты и синхронизации. Моделирование режимов подгонки частоты и синхронизации синхронных генераторных агрегатов.
9	Распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими судовыми синхронными генераторными агрегатами.	Способы и схемы устройств распределения активных и реактивных нагрузок. Моделирование устройств распределения активных и реактивных нагрузок в режимах параллельной работы синхронных генераторных агрегатов СЭС.
10	Системы контроля параметров технических средств судовой электростанции.	Степени и знаки автоматизации судов. Автоматизация работы электростанций и управление работой генераторных агрегатов СЭС. Принципы построения и алгоритмическое обеспечение систем контроля параметров технических средств СЭС.
11	Короткие замыкания в СЭС.	Основные причины коротких замыканий в СУ СЭС. Способы и средства построения защиты судовых потребителей. Защита судовых потребителей от токов короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания и выбо аппаратов защиты.
12	Комплексная защита источников электроэнергии СЭС.	Объекты защиты. Назначение защиты. Эффективность функционирования защиты. Требования к защите. Состав стандартных функций защиты СУ СЭС и подходы к их реализации.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
13	Заключение.	Перспективы использования новейших средств автоматизации и контроля параметров в СУ СЭС.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Изучение состава технических средств СУ и электрических схем генераторных секций ГРЩ судовой электростанции	2
2. Изучение состава технических средств СУ и электрической схемы секций управления ГРЩ судовой электростанции	2
3. Изучение состава технических средств СУ и электрической схемы распределительного щита аварийной электростанции.	2
4. Исследование СУ СЭС в режиме раздельной работы источников электроэнергии при дистанционном управлении.	2
5. Исследование СУ СЭС в режиме раздельной работы источников электроэнергии при автоматическом управлении.	2
6. Исследование СУ СЭС в режиме питания судовых потребителей от береговой сети	2
7. Исследование СУ СЭС в режиме параллельной работы источников электроэнергии при автоматическом управлении	2
8. Эксплуатация СУ СЭС в разных режимах при разных способах управления.	2
9. Изучение СУ распределения активных и реактивных нагрузок в судовой электростанции при разных способах управления.	2
10. Принципы построения и алгоритмическое обеспечение систем контроля параметров технических средств судовой электростанции.	2
Итого	20

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Объекты управления и контроля СУ СЭС. Математическое описание для исследования режимов автономной и параллельной работы синхронных генераторов судовой электростанции. Способы упрощения математического описания. Расчетные уравнения синхронных генераторов.	2
2. Регулирование напряжения и частоты вращения в судовых электростанциях. Математическое описание регуляторов напряжения и частоты вращения синхронных генераторных агрегатов СЭС.	4
3. Условие параллельной работы синхронных генераторов СЭС. Подгонка частоты, выравнивание напряжений и синхронизация синхронных генераторных агрегатов.	2

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
4. Вывод расчетных уравнений для исследования режимов параллельной работы синхронных генераторов СЭС. Моделирование устройств распределения активных и реактивных нагрузок между синхронными генераторными агрегатами при их параллельной работе в составе СЭС.	4
5. Принципы построения и алгоритмическое обеспечение систем контроля параметров технических средств судовой электростанции.	4
6. Короткие замыкания в СУ СЭС. Защита технических средств СУ СЭС от токов короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания и выбор аппаратов защиты.	4
Итого	20

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и ин-

формационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	9
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	10
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	8
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	10
ИТОГО СРС	47

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Васин, Игорь Михайлович. Автоматизированные судовые электроэнергетические системы морского транспорта [Текст] : учеб.-метод. пособие / И. М. Васин, В. Ю. Воскобович, 2019. -67 с.	20
2	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине: Судовые электроэнергетические системы (Математическое моделирование судовых энергетических систем) [Текст] : учеб. пособие / Сост.: Ю.В. Новиков, В.А. Павлова, В.М. Сендюрев; ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина), 1989. -32 с. с.	9
Дополнительная литература		
1	Справочник судового электротехника [Текст] : в 3 т. / под общ. ред. Г.И. Китаенко. Т. 1 : Судовые электроэнергетические системы и устройства, 1980. -527 с.	41

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Ремезовский, В. М. Судовые электроэнергетические системы и их эксплуатация : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Ремезовский, В. Г. Лихачев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 223 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14823-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. https://urait.ru/book/sudovye-elektroenergeticheskie-sistemy-i-ih-ekspluataciya-497181
2	Ивлев, М. Л. Системы и устройства автоматизации судовых электроэнергетических установок : учебное пособие / М. Л. Ивлев. — Архангельск : САФУ, 2016. — 95 с. — ISBN 978-5-261-01189-7 https://e.lanbook.com/book/161701
3	Электрооборудование судов : учебное пособие / В. И. Самулеев, Т. Н. Гусакова, О. Н. Кочканова, Ю. С. Малышев. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2016. — 232 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://reader.lanbook.com/book/90986#230

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10976>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Комплексные системы управления судовой электростанцией» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Допуск на зачет происходит при одновременном выполнении следующих условий:

1. Посещение не менее 80 % лекционных занятий
2. Посещение не менее 80 % практических занятий
3. Выполнение и защита 6 практических работ
4. Выполнение и защита 10 лабораторных работ
5. Выполнение 1 контрольной работы с индивидуальным вариантом на практических занятиях

Зачет с оценкой производится в устной форме по билетам, содержащим два теоретических вопроса. Время на подготовку к ответу ограничено.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Состав и структура системы управления СЭС.
2	Источники электроэнергии в судовых электростанциях как объекта управления и контроля СУ СЭС.
3	Состав оборудования и электрические схемы генераторных и распределительных секций.
4	Электрические схемы аварийной судовой электростанции.
5	Приводные двигатели генераторов и автоматические регуляторы частоты вращения
6	Выбор генераторных агрегатов судовых электростанций
7	Особенности различных методов расчета мощности СЭС.
8	Принципы построения систем автоматического регулирования напряжения
9	Назначение, классификация и конструкция распределительных устройств
10	Выбор коммутационной и защитной аппаратуры СЭС
11	Особенности параллельной работы синхронных генераторов
12	Способы и схемы устройств подгонки частоты и синхронизации синхронных генераторных агрегатов СЭС.
13	Условия синхронизации и последствия их нарушений
14	Влияние регуляторов напряжения и частоты на характеристики генераторных агрегатов СЭС.

15	Распределение активных и реактивных нагрузок в режиме параллельной работы синхронных генераторных агрегатов СЭС.
16	Автоматизация работы электростанций и управление работой генераторных агрегатов.
17	Способы и средства построение защиты судовых потребителей.
18	Защита судовых потребителей от токов короткого замыкания.
19	Требования к защите. Состав стандартных функций защиты СУ СЭС и подходы к их реализации.

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

Билет по дифференцированному зачёту

Дисциплина **Комплексные системы управления судовой электростанцией ФЭА**

1. Способы и средства построение защиты судовых потребителей.
2. Способы и схемы устройств подгонки частоты и синхронизации синхронных генераторных агрегатов СЭС.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.Н. Шелудько

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

№ 8 Тема: Распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими судовыми синхронными генераторными агрегатами.

1. Способы и схемы устройств распределения активных и реактивных нагрузок.

2. Распределение активных нагрузок между параллельно работающими генераторными агрегатами.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Общие сведения о системах управления СЭС. Принципы построения и алгоритмическое обеспечение СУ СЭС.	Практическая работа
2	Общие сведения и системах управления СЭС.	Отчет по лаб. работе
3	Регуляторы напряжения и частоты синхронных генераторных агрегатов СЭС.	Практическая работа
4	Функциональные схемы судовых электростанций.	Отчет по лаб. работе
5	Условие параллельной работы синхронных генераторов.	Практическая работа
6	Размещение оборудования СУ СЭС в ГРЩ	Отчет по лаб. работе
7	Условие параллельной работы синхронных генераторов. Распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими судовыми синхронными генераторными агрегатами.	Практическая работа
8	Ответственные потребители	Отчет по лаб. работе
9	Принципы построения и алгоритмическое обеспечение СУ СЭС.	Практическая работа
10	Принципы построения и алгоритмическое обеспечение СУ СЭС.	Отчет по лаб. работе
11	Короткие замыкания в СЭС.	Практическая работа
12	Регуляторы напряжения и частоты синхронных генераторных агрегатов СЭС.	Отчет по лаб. работе
14	Условие параллельной работы синхронных генераторов. Распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими судовыми синхронными генераторными агрегатами.	Отчет по лаб. работе
16	Системы контроля параметров технических средств судовой электростанции.	Отчет по лаб. работе
18	Короткие замыкания в СЭС.	Отчет по лаб. работе
19	Комплексная защита источников электроэнергии СЭС. Общие сведения и системах управления СЭС. Размещение оборудования СУ СЭС в ГРЩ Регуляторы напряжения и частоты синхронных генераторных агрегатов СЭС. Распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими судовыми синхронными генераторными агрегатами. Системы контроля параметров технических средств судовой электростанции.	Контрольная работа
20	Комплексная защита источников электроэнергии СЭС.	Отчет по лаб. работе

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80**

% занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифференцированный зачет.

на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «**Комплексные системы управления судовой электростанцией**» студент обязан выполнить 10 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах до 3 человек. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку получен-

ных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Примеры контрольных вопросов приведены в критериях оценивания.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск к сдаче дифференцированного зачета.

на практических (семинарских) занятиях

Порядок выполнения практических работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине **«Комплексные системы управления судовой электростанцией»** студент обязан выполнить 6 практических работ. Под выполнением практических работ подразумевается подготовка к работе, изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий по заданной теме практической работы, описание хода выполнения работы, ответы на контрольные вопросы. Выполнение практических работ студентами осуществляется индивидуально. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения всех заданий и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Практические работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения расчетов, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов.

На защите практической работы студент должен показать: понимание методики проведения расчетов и знание особенностей их применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения, умение давать качественную и количественную оценку полученных результатов.

критерии оценивания практических и лабораторных работ:

оценка «**отлично**» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; приведены выводы по работе.

оценка «**хорошо**» ставится, если студент выполнил требования к оценке ”отлично”, но допущены 2-3 недочета.

оценка «**удовлетворительно**» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем практическим работам, по результатам которой студент получает допуск к сдаче дифференцированного зачета

В процессе обучения по дисциплине «**Комплексные системы управления судовой электростанцией**» студент обязан выполнить 1 контрольную работу.

контрольная работа проводится с целью проверки знаний и умений по

отдельной теме, курсу. Каждому обучающемуся дается свой вариант работы, в который включаются теоретические и практические задания.

критерии оценивания контрольных работ:

оценка **«отлично»** выставляется, если контрольная работа выполнена полностью и представлена в установленный срок; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; работа выполнена грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

оценка **«хорошо»** выставляется, если контрольная работа представлена в установленный срок; показан достаточный уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение анализировать проблему и делать обобщающие выводы; работа выполнена полностью, но допущено в ней:

- а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета
- б) или не более двух недочетов.

оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если контрольная работа представлена в установленный срок; показаны минимальные знания по основным темам контрольной работы; выполнено не менее половины работы или допущены в ней:

- а) не более двух грубых ошибок,
- б) не более одной грубой ошибки и одного недочета,
- в) не более двух-трех негрубых ошибок,
- г) одна негрубая ошибка и три недочета,
- д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов.

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если число ошибок и недо-

четов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины работы; если обучающийся не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.

Примеры контрольных вопросов приведены в критериях оценивания. Текущий контроль включает в себя выполнение и сдачу в срок контрольной работы, по результатам которой студент получает допуск к сдаче дифференцированного зачета

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и по результатам собеседования по вопросам билета. Оценка рассчитывается как среднее арифметическое значение оценок по видам текущего контроля и оценки за собеседования по вопросам билета.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, компьютер.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом. Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Для проведения лабораторных работ также используется специальное оборудование (Электромашинные преобразователи АПТ-2,5-50; ПЛК Fastwel)	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом. Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА