

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 24.05.2023 10:11:41
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

«ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ»

для подготовки бакалавров

по направлению

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по профилю

«Электрооборудование и автоматика судов»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент кафедры САУ, доцент, к.т.н. Григорьев А.В.

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)	6
Курс	4
Семестр	7
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	3
Все контактные часы (академ. часов)	88
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	128
Всего (академ. часов)	216
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	4
Курсовая работа (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ»

В дисциплине излагаются принципы действия, теория и основы расчетов гребных электрических установок постоянного, переменного-постоянного и переменного тока. Рассматриваются их назначение и достоинства, механические характеристики гребных винтов и тепловых двигателей, статические и динамические режимы работы гребных электродвигателей, генераторов, возбuditелей, систем управления. Даются принципы построения схем и систем управления.

SUBJECT SUMMARY

«ROWING ELECTRIC INSTALLATIONS»

In discipline action principles, the theory and bases of calculations of rowing electric installations of direct, alternating-direct and alternating current are stated. Are considered their appointment and advantages, mechanical characteristics of rowing screws and thermal engines, static and dynamic operating modes of rowing electric motors, generators, activators and control systems. Principles of construction of schemes and control systems are given.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. При изучении дисциплины обучающиеся получают теоретические знания в области проектирования гребных электрических установок (ГЭУ) с использованием современных информационных технологий и практические навыки по разработке схемо-технических решений гребных электрических решений, обоснованию и выбору оборудования ГЭУ

2. Задачи дисциплины:

-получение знаний в области судовых гребных электрических установок, включая состав, назначение, принцип действия ГЭУ, основных режимов эксплуатации, конструкции, принципа действия и основных характеристик основного оборудования, схем построения ГЭУ, статических характеристик и переходных процессов;

-получение умений в части разработки схемо-технических решений ГЭУ, обоснованию и выбору основных элементов и оборудования ГЭУ;

-получение навыков проведения электротехнических расчетов, оценки установившихся и переходным режимов, включая проверку ГЭУ на устойчивость и оценки качества переходных режимов.

3. Знание о составе и принципах действия ГЭУ.

Знание о режимах эксплуатации ГЭУ.

Знания о методах расчета статических характеристиках основного оборудования ГЭУ.

Знания о методах расчета переходных характеристиках ГЭУ.

Знание о схемах построения ГЭУ.

4. Умения разрабатывать схемо-технические решения ГЭУ.

Умения рассчитывать статические и переходные характеристики ГЭУ.

Умения анализировать переходные и динамические характеристики ГЭУ.

Умения проектировать ГЭУ с применением современных информационных технологий.

5. Навыки применение основ математического моделирования для расчетов статических и переходных процессов в ГЭУ.

Навыки применения вычислительной техники для анализа и проектирования ГЭУ.

Навыки применения современных информационных технологий при проектировании гребных электрических установок.

Навыки расчёта ГЭУ с использованием универсальных персональных ЭВМ

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Теоретические основы электротехники»
2. «Теория автоматического управления»
3. «Электрические машины»
4. «Силовая электроника»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Комплексные системы управления судовой электростанцией»

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 конкурентноспособные варианты технических решений</i>
<i>ПК-1.2</i>	<i>Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений</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	2				2
2	Назначение, состав и классификация гребных электрических установок	6	3	6		25
3	Структурные схемы и принцип действия гребных электрических установок	6	3	6	1	25
4	Управление, защита, сигнализация и блокировка в ГЭУ	6	3	6	1	25
5	Статические характеристики и переходные процессы в ГЭУ	6	4	8	1	25
6	Основы проектирования ГЭУ. Обоснование и выбор основного оборудования ГЭУ	6	4	8		25
7	Заключение	2				1
	Итого, ач	34	17	34	3	128
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	216/6				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет дисциплины и ее задачи, связь с другими дисциплинами специальности. Структура и содержание разделов курса.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Назначение, состав и классификация гребных электрических установок	<p>Назначение, состав и структура гребных электрических установок (ГЭУ). Область применения ГЭУ. Достоинства и недостатки. Классификация ГЭУ по роду тока.</p> <p>Сопротивление воды движению судна. Силы, действующие на судно, их физическая сущность. Составляющие сил сопротивления, их зависимость от скорости движения, волнения, глубины, течения и других факторов. Буксировочное сопротивление. Буксировочная мощность. Пропульсивный коэффициент (Коэффициент полезного действия пропульсивного комплекса). Коэффициент полезного действия ГЭУ.</p> <p>Судовые движители. Принцип действия судового движителя. Сила упора и коэффициент полезного действия идеального движителя. Классификация и типы судовых движителей.</p> <p>Гребные винты фиксированного и регулируемого шага, их конструктивные особенности. Принцип действия и характеристики гребного винта. Шаг, шаговое отношение. Винтовая насадка. Передачи вращающего момента на винт. Винтовые характеристики гребного винта.</p> <p>Реверсирование гребного винта фиксированного шага.</p>
3	Структурные схемы и принцип действия гребных электрических установок	<p>Структурная схема, состав принцип действия ГЭУ постоянного рода тока. Регулирование частоты вращения и момента ГЭД. Реверс и торможение ГЭД.</p> <p>Структурная схема, состав принцип действия ГЭУ двойного рода тока с реверсивным возбудителем. Регулирование частоты вращения и момента ГЭД. Реверс и торможение ГЭД.</p> <p>Структурная схема, состав принцип действия ГЭУ двойного рода тока с реверсивным управляемым выпрямителем в якорной цепи гребного электродвигателя. Регулирование частоты вращения и момента ГЭД. Реверс и торможение ГЭД.</p> <p>Структурная схема, состав принцип действия ГЭУ двойного рода тока с автономным инвертором и ГЭД переменного тока. Регулирование частоты вращения и момента ГЭД. Реверс и торможение ГЭД.</p> <p>Структурная схема, состав, принцип действия ГЭУ переменного тока с синхронным ГЭД с электромагнитным возбуждением. Регулирование частоты вращения и момента ГЭД. Реверс и торможение ГЭД.</p> <p>Структурная схема, состав, принцип действия ГЭУ переменного тока с синхронным ГЭД с возбуждением на по</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Управление, защита, сигнализация и блокировка в ГЭУ	<p>Основные способы управления ГЭУ. Регулирование частоты вращения, регулирование вращающего момента и мощности ГЭУ.</p> <p>Принципы построения систем управления и законы управления ГЭУ. Устойчивость и качество регулирования ГЭУ. Методы и средства, применяемые при анализе режимов эксплуатации, устойчивости и переходных процессов в ГЭУ. Переходные процессы в ГЭУ.</p> <p>Назначение устройств защиты и сигнализации ГЭУ. Принципы построения систем защиты ГЭУ. Аварийные режимы работы ГЭУ: самопроизвольное вращение гребного электродвигателя, чрезмерное повышение частоты вращения (поломка винта), заклинивание винта, короткие замыкания, перегрузка цепи главного тока, изменение направления вращения и другие аварийные режимы.</p> <p>Виды защит, применяемых в ГЭУ. Максимальная и дифференциальная защита оборудования ГЭУ. Защита ГЭУ от перегрузки. Защита оборудования от замыкания на корпус и другие. Выбор защитного оборудования в ГЭУ.</p> <p>Назначение и виды блокировки ГЭУ. Электромагнитная и электрическая блокировка.</p>
5	Статические характеристики и переходные процессы в ГЭУ	<p>Статические режимы работы ГЭУ. Механические характеристики гребных электродвигателей постоянного и переменного тока. Допустимые значения нагрузок гребного электродвигателя. Методы расчета механических характеристик гребных электродвигателей в ГЭУ различного рода тока. Методы расчета внешних характеристик генераторов. Допустимые значения нагрузок генераторов и полупроводниковых преобразователей.</p> <p>Динамические режимы работы ГЭУ. Переходные процессы в ГЭУ. Требования к переходным процессам ГЭУ. Разгон, изменение частоты вращения, торможение и реверс ГЭУ.</p> <p>Основы математического описания ГЭУ. Методы расчета переходных процессов в ГЭУ. Оценка полученных результатов и корректировка параметров и схемных решений в ГЭУ.</p> <p>Устойчивость и качество регулирования ГЭУ. Методы и средства, применяемые при анализе режимов эксплуатации, устойчивости и переходных процессов в ГЭУ.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
6	Основы проектирования ГЭУ. Обоснование и выбор основного оборудования ГЭУ	<p>Требования, предъявляемые к ГЭУ и их элементам со стороны Российского Морского Регистра Судоходства и Заказчика.</p> <p>Исходные данные для проектирования ГЭУ. Выбор мощности ГЭУ.</p> <p>Этапы проектирования ГЭУ. Проектная организация и конструкторское бюро. Эскизное и техническое проектирование ГЭУ.</p> <p>Обоснование и выбор параметров электроэнергии в ГЭУ.</p> <p>Обоснование и выбор схемо-технических решений ГЭУ. Сравнительный анализ вариантов построения ГЭУ.</p> <p>Обоснование и выбор типа и технических характеристик оборудования ГЭУ. Выбор двигателя, ГЭД, полупроводниковых преобразователей и др.</p> <p>Электротехнические расчеты на стадии технического проектирования.</p> <p>Математическое и компьютерное моделирование ГЭУ. Расчет переходных процессов. Основы математического описания ГЭУ. Методы расчета переходных процессов в ГЭУ. Оценка полученных результатов и корректировка параметров и схемных решений в ГЭУ.</p>
7	Заключение	Основные тенденции и направления в развитии гребных электрических установок.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Вводный инструктаж по технике безопасности	1
2. Ознакомление с лабораторной базой судовых электроэнергетических систем с гребными электрическими установками. Изучение состава и назначения стендов.	1
3. Судовая электростанция гребной электрической установки. Изучение одиночной и параллельной работы ДГ	4
4. Судовая электростанция гребной электрической установки. Проведение экспериментальных исследований на модели в различных режимах работы.	4
5. Подруливающее устройство с асинхронным электродвигателем и преобразователем частоты по типу неуправляемый выпрямитель -автономный инвертор. Статические характеристики	6
6. Подруливающее устройство с асинхронным электродвигателем и преобразователем частоты по типу неуправляемый выпрямитель -автономный инвертор. Переходные характеристики	6

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
7. Исследование ГЭУ переменного тока с асинхронным гребным электродвигателем, полупроводниковым преобразователем и прямой передачей вращающего момента на винт. Статические характеристики	6
8. Исследование ГЭУ переменного тока с асинхронным гребным электродвигателем, полупроводниковым преобразователем и прямой передачей вращающего момента на винт. Переходные характеристики	6
Итого	34

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Общие требования правил Российского Морского Регистра Судоходства (РМРС) к гребным электрическим установкам (ГЭУ).	3
2. Требования правил РМРС к гребным электродвигателям, полупроводниковым преобразователям, трансформаторам, генераторам.	2
3. Изучение технической и проектной документации гребной электрической установки с прямой передачей вращающего момента на винт на примере атомного ледокола проекта 22220, дизель-электрического ледокола «Капитан Косолапов».	2
4. Изучение технической и проектной документации гребной электрической установки с механической винто-рулевой колонкой на примере дизель-электрического ледокола проекта 21900 и 21900 М «Москва»	2
5. Изучение технической и проектной документации гребной электрической установки с электрической винторулевой колонкой на примере дизель-электрического ледокола проекта 22600 «Виктор Черномырдин»	2
6. Изучение технической и проектной документации гребной электрической установки атомного ледокола проекта 22220 «Арктика»	2
7. Изучение технической и проектной документации гребной электрической установки пассажирского паромного судна проекта PV20S.	2
8. Изучение технической и проектной документации вспомогательной гребной электрической установки рабочего катера проекта ST23WIM-H.	2
Итого	17

4.4 Курсовое проектирование

Цель работы (проекта): Цель курсовой работы: овладение студентами методикой проектирования ГЭУ, расчета и выбор основных элементов ГЭУ.

Содержание работы (проекта): Структурные элементы работы: Титульный лист, Задание на курсовое проектирование, Введение, Основная часть, Заключение, Список использованных источников, Приложения (при необходимости)

В Основной части описывается: расчет буксировочной мощности судна, расчет элементов гребных винтов, скорости хода и потребной мощности гребной электроустановки судна, разработка структурной схемы ГЭУ и выбор основного оборудования. Варианты заданий на курсовую работу различаются как объектами проектирования (типов судов), так и численными значениями параметров объекта проектирования (в зависимости от типа судна).

Оформление работы по общепринятым в университете «Требования к оформлению научно-технических отчетов». Объем курсовой работы не менее 20 страниц. Список использованных источников не менее 10..

Темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Проектирование гребной электрической установки	Design of electric propulsion plant

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 информационными 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	15

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	12
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	12
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	12
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	10
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	30
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	12
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	25
ИТОГО СРС	128

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	Григорьев, Андрей Владимирович. Судовые гребные электрические установки [Текст] : учеб. пособие / А. В. Григорьев, С. М. Малышев, А. Ю. Васильев, 2021. -81 с.	25
2	Григорьев, Андрей Владимирович. Основы проектирования судовых электроэнергетических систем с системами электродвижения. Схемотехнические решения [Текст] : [монография] / А. В. Григорьев, 2021. -158, [1] с.	10
3	Григорьев, Андрей Владимирович. Судовые единые электроэнергетические системы и системы электродвижения (опыт проектирования, испытаний и эксплуатации) [Текст] : [монография] / А. В. Григорьев, Ю. В. Сентярев, 2020. -205, [1] с.	10
Дополнительная литература		
1	Григорьев, Андрей Владимирович. Системы управления гребными электрическими установками [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / А. В. Григорьев, С. М. Малышев, А. Ю. Васильев, 2021. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.

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

№ п/п	Электронный адрес
1	Официальный сайт Российского морского регистра судоходства https://rs-class.org/news/
2	Официальный сайт Российского Классификационного Общества (Российский Речной Регистр) https://rfclass.ru/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=12513>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Гребные электроустановки» 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 с оценкой происходит при одновременном выполнении следующих условий:

1. Посещение не менее 80 % лекционных занятий
2. Посещение не менее 80 % практических занятий
3. Выполнение 1 контрольной работы
4. Выполнение и защита 6 лабораторных работ

Для допуска к промежуточной аттестации нужно защитить курсовую работу
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	Сопrotивление воды движению судна. Силы, действующие на судно, их физическая сущность?
2	Составляющие сил сопротивления, их зависимость от скорости движения и других факторов. Буксировочная мощность.
3	Судовые движители. Принцип действия судового движителя. Сила упора и коэффициент полезного действия идеального движителя?
4	Гребные винты фиксированного и регулируемого шага, их конструктивные особенности, принцип действия и характеристики
5	Работа гребного винта в режиме гидротурбины. Взаимодействие гребного винта со льдом.
6	Основные особенности и требования к гребному электроприводу. Схемотехнические решения ГЭУ.
7	Типовые схемы главного тока гребных электрических установок различного рода тока.
8	Классификация и типы полупроводниковых преобразователей в ГЭУ. Учет влияния полупроводниковых преобразователей на выбор элементов гребной электрической установки.
9	Влияние полупроводниковых преобразователей на качество электроэнергии. Коэффициент несинусоидальности формы кривой напряжения.
10	Механические характеристики гребных электродвигателей постоянного и переменного тока

11	Динамические режимы работы гребных электрических установок. Переходные процессы. Оценка качества переходных процессов.
12	Основы математического описания гребных электрических установок
13	Устойчивость и качество регулирования гребных электрических установок
14	Нормальные, предаварийные и аварийные режимы эксплуатации в ГЭУ. Контроль за техническим состоянием оборудования ГЭУ
15	Назначение и виды сигнализации в ГЭУ.
16	Гребные электрические установки постоянного тока. Состав, функциональная схема, принцип действия
17	Гребные электрические установки переменного тока. Состав, функциональная схема, принцип действия
18	Гребные электрические установки двойного рода тока. Состав, функциональная схема, принцип действия
19	Гребные электрические установки с прямой передачей вращающего момента на винт. Состав, функциональная схема, принцип действия
20	Гребные электрические установки с винто-рулевыми колонками. Состав, функциональная схема, принцип действия

Форма билета

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

Билет к дифференцированному зачёту

Дисциплина **Гребные электроустановки ФЭА**

1. Гребные винты фиксированного и регулируемого шага, конструктивные особенности, принцип действия.
2. Гребные электрические установки двойного рода тока. Состав, функциональная схема, принцип действия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.Н. Шелудько

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Примеры вопросов на контрольной работе

1. Сопротивление воды движению судна. Силы, действующие на судно, их физическая сущность.
2. Структурные схемы ГЭУ двойного рода тока. Назначение оборудования. принцип действия

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
3	Назначение, состав и классификация гребных электрических установок	Отчет по лаб. работе
5	Структурные схемы и принцип действия гребных электрических установок	Отчет по лаб. работе
7	Управление, защита, сигнализация и блокировка в ГЭУ	Отчет по лаб. работе
9	Статические характеристики и переходные процессы в ГЭУ	Отчет по лаб. работе
12	Статические характеристики и переходные процессы в ГЭУ	Отчет по лаб. работе
14	Основы проектирования ГЭУ. Обоснование и выбор основного оборудования ГЭУ	Отчет по лаб. работе
16	Основы проектирования ГЭУ. Обоснование и выбор основного оборудования ГЭУ	Защита КР / КП
17	Заключение	Контрольная работа

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий).

на лабораторных занятиях

Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе обучения по дисциплине «**Гребные электроустановки**» студент обязан выполнить 6 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 человека. 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, умение давать качественную и количественную оценку полученных 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

На практических занятиях изучается проектная и техническая документация гребных электрических установок современных судов, проводится анализ принятых технических и проектных решений, назначение и методика проведения электротехнических расчетов.

После изучения технической документации на практическом занятии студент проходит защиту в устной форме. При защите студент объясняет принцип действия, состав, режимы эксплуатации рассмотренной на практическом занятии ГЭУ, объясняет принятые при проектировании технические решения,

предлагает новые решения по повышению технико-экономических показателей рассмотренной ГЭУ. При обсуждении выполненной практической работы преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов студенту.

На защите практической работы студент должен объяснить принцип действия ГЭУ, назначение основных элементов и оборудования, дать анализ принятым техническим и проектным решениям, предложить методы и способы по повышению технико-экономических показателей рассмотренной ГЭУ.

контрольная работа

В процессе обучения по дисциплине «Гребные электроустановки» студент обязан выполнить 1 контрольную работу.

контрольная работа проводится с целью проверки знаний и умений по разработке схемо-технических решений ГЭУ и обоснованию принятых решений.

Каждому обучающемуся дается свой вариант работы, в который приведены исходные данные для разработки схемы ГЭУ конкретного судна. Контрольная работа проводится на тему разработки структурной схемы системы ГЭУ с обоснованием принятых решений и выбором типа основного оборудования. Контрольная работа проводится в письменной виде и сдается преподавателю на проверку. На следующем занятии после проведения контрольной работы преподаватель объявляет и поясняет результаты контрольной работы. В случае, если студент не справился с контрольной работой, после проведенной с преподавателем работой над ошибками проводится повторная контрольная работа.

критерии оценивания контрольных работ:

«отлично» выставляется, если контрольная работа выполнена полностью; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен инженерный творческий подход при разработке схемы ГЭУ, работа выполнена грамотно с точки зрения поставленной задачи без инженерных и про-

ектных ошибок и недочетов, или допущено не более одного недочета.

«хорошо» выставляется, если при выполнении контрольной работы показан достаточный уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при разработке схемы системы ГЭУ, работа выполнена полностью, но разработанное техническое решение не является оптимальным для данного судна, а так же: допущено

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

«удовлетворительно» выставляется, если при выполнении контрольной работы показаны минимальные знания по разработке и проектированию ГЭУ; разработанное схемо-техническое решение имеет явные инженерные и проектные ошибки, при разработке схемо-технического решения допущено.

- а) не более одной грубой ошибки,
- б) не более одной грубой ошибки и одного недочета,
- в) не более двух-трех негрубых ошибок,

«неудовлетворительно» выставляется, если студент не смог разработать схемо-техническое решение ГЭУ, или если число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Примеры контрольных вопросов приведены в критериях оценивания.

курсовая работа

при выполнении курсовой работы студент выполняет проектирование судовой гребной электрической установки, которое включает в себя расчет мощности гребного электродвигателя, выбор его тип, разработку структурной схемы ГЭУ. Студент производит расчет мощности гребного электродвигателя и обосновывает выбор типа оборудования ГЭУ. Подробна методика выполнения

курсовой работы приведена в методическом указании по выполнению курсовой работы. Исходные данные для проектирования приведены в методическом указании. Задание по курсовой работе выдается на 3 неделе. Защита курсовой работы производится на 16 неделе в соответствии с графиком текущего контроля.

Допуск к защите курсовой работы осуществляется преподавателем по результатам проверки результатов, таблиц, схем, графиков и выводов.

критерии оценивания и курсовой работы:

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

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

«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.

«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 лекционных и практических занятий (не менее **80 %** занятий), выполнение, сдачу в срок отчетов по лабораторным работам, их защиту, выполнение контрольной работы, выполнение и защиту курсовой работы, по результатам чего студент получает допуск к сдаче дифференцированного зачета.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекци-

онных, 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 ставится на основании собеседования по вопросам билета. В процессе зачета преподаватель может задавать устные уточняющие вопросы по разделам дисциплины.

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, маркерная доска, компьютер, экран, проектор	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 обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Лабораторный стенд (ауд. 8101)	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска, компьютер, экран, проектор	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