

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 15.11.2022 13:32:41
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Управление судовыми электро-
энергетическими системами и
автоматика 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

«СУДОВЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ПРИВОДЫ»

для подготовки бакалавров

по направлению

27.03.04 «Управление в технических системах»

по профилю

**«Управление судовыми электроэнергетическими системами и автоматика
судов»**

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Доброскок Н.А.

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

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)	2
Курс	4
Семестр	8
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	20
Лабораторные занятия (академ. часов)	10
Практические занятия (академ. часов)	10
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	41
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	31
Всего (академ. часов)	72
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«СУДОВЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ПРИВОДЫ»

Рассматриваются особенности эксплуатации судовых электроприводов. Излагаются принципы действия, теория и методы расчета основных автоматизированных электроприводов различных судовых систем и механизмов: рулевых устройств, якорно-швартовых устройств, вспомогательных механизмов энергетических установок и судовых систем, палубных грузовых механизмов. Даются принципы построения схем и систем управления.

SUBJECT SUMMARY

«MARINE AUTOMATED ELECTRIC DRIVES»

The features of the operation of marine electric drives are considered. The operation principle, theory and base approaches of main automated electric drives of different ship systems and mechanisms such as steering gears, anchor and mooring devices, auxiliary mechanisms of power plants and ship systems, deck cargo mechanisms are described. The principles of design schemes and control systems are given.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний принципов функционирования и особенностей эксплуатации судовых автоматизированных приводов и практических навыков синтеза систем управления ими.

2. Задачами освоения дисциплины являются:

-изучение теоретических основ проектирования судовых автоматизированных приводов с учетом особенностей функционального назначения и условий эксплуатации;

-освоение методов проектирования и расчета судовых электроприводов;

-формирование профессиональных навыков применения инженерных методов для решения практических задач, связанных с выбором силовых электродвигателей основных судовых электроприводов.

3. В ходе освоения дисциплины студенты должны овладеть знаниями:

-об особенностях эксплуатации и назначении судовых автоматизированных электроприводов;

-о механике судового электропривода и типовых нагрузочных диаграммах;

-о статических и динамических характеристиках судовых электроприводов;

-о методах проектирования и расчета судовых автоматизированных электроприводов.

4. В результате освоения дисциплины студенты должны приобрести умения:

-осуществлять рациональный выбор силовых электродвигателей по исходным данным (назначение, нагрузочные диаграммы и др.) и электрических схем питания ими;

-использовать методы проектирования и анализа систем управления судовых

электроприводов.

5. В результате освоения дисциплины студенты должны приобрести навыки:
- синтеза систем управления судовых автоматизированных электроприводов;
 - практической реализации управляющих устройств на базе статических преобразователей энергии различной структурой с широтно-импульсной модуляцией;
 - исследования судовых автоматизированных электроприводов с использованием современных программных пакетов.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Электрический привод»

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 осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления
<i>ПК-1.1</i>	<i>Знает современные методы расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления</i>
<i>ПК-1.3</i>	<i>Владеет методами анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления</i>
ПК-2	Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования
<i>ПК-2.2</i>	<i>Умеет, учитывая техническое задание, оценить различные технические требования, предъявляемые к проектируемым объектам профессиональной деятельности</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	Тема 1. Механика судового электропривода	8	2			10
3	Тема 2. Элементы автоматизированного электропривода	4	4			8
4	Тема 3. Переходные процессы в судовых электроприводах	2	2	5		6
5	Тема 4. Методы проектирования и расчета судового электропривода	3	2	5		7
6	Заключение	1			1	
	Итого, ач	20	10	10	1	31
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	72/2				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Краткая аннотация учебного курса с указанием целей и основных задач курса. Основные термины, определения и классификация судового автоматизированного электропривода. Роль и значение автоматизированного электропривода. Назначение, общие и специальные требования, предъявляемые к элементам и устройствам судовых автоматизированных приводов.
2	Тема 1. Механика судового электропривода	Процессы в судовых рабочих механизмах (рулевых устройствах, якорно-швартовых устройствах, вспомогательных механизмах энергетических установок и судовых систем, палубных грузовых механизмах), определяющие режимы работы приводных электродвигателей, и методы построения нагрузочных диаграмм. Силы и моменты, действующие в системе электропривода.
3	Тема 2. Элементы автоматизированного электропривода	Элементы судовых автоматизированных электроприводов как объекта управления: электромеханические преобразователи энергии, статические преобразователи энергии. Выбор силовой части электропривода с учетом режимов работы и нагрузочных диаграмм.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Тема 3. Переходные процессы в судовых электроприводах	<p>Работа судовых автоматизированных электроприводов в статических режимах и методы расчета требуемых механических характеристик электродвигателей различного рода тока.</p> <p>Работа судовых автоматизированных электроприводов в динамических режимах, назначение расчета переходных процессов, а также требования к их характеру, предъявляемые при проектировании судовых механизмов.</p> <p>Режимы пуска, реверса, торможения, ограничения основных параметров электродвигателей постоянного и переменного тока при работе в составе судового автоматизированного электропривода. Методы расчета переходных процессов, а также основные допущения, принимаемые при расчете.</p>
5	Тема 4. Методы проектирования и расчета судового электропривода	<p>Особенности проектирования судовых электроприводов, включая решение задачи выбора рода тока, номинального напряжения и частоты, номинальной мощности и перегрузочной способности электродвигателей, а также системы управления электроприводом.</p> <p>Использование специализированных пакетов программ для ЭВМ для моделирования судовых автоматизированных электроприводов. Исследование посредством компьютерного моделирования судовых автоматизированных электроприводов постоянного, переменного-постоянного и переменного тока.</p>
6	Заключение	Обобщение методики проектирования судового автоматизированного электропривода. Перспективы развития судового автоматизированного электропривода.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Расчет статических и динамических характеристик электропривода постоянного тока	2
2. Расчет статических и динамических характеристик электропривода переменного тока	2
3. Исследование систем управления электроприводом постоянного тока	2
4. Исследование систем управления электроприводом переменного тока	2
5. Исследование структур и систем управления многоуровневого преобразователя частоты	2
Итого	10

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Расчет нагрузочных диаграмм грузоподъемной лебедки	1
2. Расчет нагрузочных диаграмм якорно-швартовных устройств	1
3. Расчет естественных механических характеристик двигателя постоянного тока	1
4. Расчет искусственных характеристик двигателя постоянного тока	1
5. Расчет системы управления двигателя постоянного тока	1
6. Естественная и искусственная механические характеристики асинхронного двигателя	1
7. Расчет системы управления асинхронным двигателем	2
8. Приближенные методы выбора электродвигателя по тепловому состоянию	1
9. Расчет защитной аппаратуры в регулируемом электроприводе	1
Итого	10

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 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	10
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	5
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	8
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
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	4
ИТОГО СРС	31

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 библи.
Основная литература		
1	Доброскок, Никита Александрович. Судовые автоматизированные приводы [Текст] : учеб.-метод. пособие / Н. А. Доброскок, 2018. -31 с.	20
2	Доброскок, Никита Александрович. Судовые автоматизированные приводы [Текст] : учеб.-метод. пособие / Н. А. Доброскок, В. С. Лавриновский, 2021. -99 с.	20
3	Доброскок, Никита Александрович. Судовые автоматизированные приводы [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. А. Доброскок, 2018. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
4	Доброскок, Никита Александрович. Судовые автоматизированные приводы [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. А. Доброскок, В. С. Лавриновский, 2021. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
5	Бурков А. Ф. Судовые электроприводы [Электронный ресурс], 2021. -372 с.	неогр.
Дополнительная литература		
1	Фрейдзон, Исаак Рубинович. Судовые автоматизированные электроприводы и системы [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Электрооборудование и автоматика судов" / И.Р.Фрейдзон, 1988. -469 с.	30
2	Воскобович, Валерий Юлианович. Электроэнергетические установки и силовая электроника транспортных средств [Текст] : Учеб. пособие для вузов в обл. радиотехники, электроники, биомед. техники и автоматизации / В.Ю. Воскобович, Т.Н.Королева, В.А.Павлова; Под ред. Ю.А.Лукомского, 2001. -384 с.	63
3	Соколовский, Георгий Георгиевич. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием [Текст] : учеб. для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технол. комплексов" направления подгот. 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Г.Г. Соколовский, 2007. -265 с.	71
4	Герман-Галкин, Сергей Германович. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде MATLAB-SIMULINK [Текст] : учеб. / С. Г. Герман-Галкин, 2013. -442 с.	20

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

№ п/п	Электронный адрес
1	Справочная информация. Издания Российского Морского Регистра Судоходства https://lk.rs-class.org/regbook/rules
2	Белов О. А. Основы управления судовым электроприводом https://reader.lanbook.com/book/219482

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=8445>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Судовые автоматизированные приводы» формой промежуточной аттестации является дифф. зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Дифференцированный зачет

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 20	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	21 – 27	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	28 – 33	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	34 – 39	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

Особенности допуска

Допуск к дифференцированному зачету происходит при одновременном выполнении следующих условий:

1. Посещение не менее 80 % лекционных занятий. 100 % посещения лекций соответствует 10 баллам.
 2. Выполнение не менее 3 лабораторных работ, сдача в срок отчетов по ним и их защита. За защиту каждой лабораторной работы можно получить от 0 до 3 баллов.
 3. Выполнить две контрольные работы на лекционных занятиях. Каждая контрольная работа представляет собой 10 тестовых заданий с открытым ответом. Правильный ответ на один вопрос соответствует 1 баллу.
- Оценка дифференцированного зачета выставляется по рейтинговой системе.

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

Примерные вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Какие функциональные элементы входят в состав электропривода?
2	Что понимают под электромеханическим преобразователем?
3	Какие функции выполняет преобразователь электроэнергии?
4	Какие функции выполняет механический преобразователь?
5	В чем заключаются особенности применения электропривода на судах по сравнению с общепромышленным?
6	Перечислите основные критерии классификации судовых электроприводов.
7	Назначение и режимы работы электропривода якорно-швартовых устройств.
8	Какие по назначению лебедки подъемных и специальных механизмов используются на судах?
9	В чем заключаются особенности эксплуатации буксирных лебедок?
10	В чем заключаются особенности эксплуатации траловых (ваерных) лебедок?
11	В чем заключается функциональное назначение вспомогательных механизмов (насосы, вентиляторы, компрессоры)?
12	Какие параметры характеризуют работу вспомогательных механизмов (насосов, вентиляторов, компрессоров)?
13	В чем заключается функциональное назначение рулевых устройств?
14	Что такое подруливающее устройство?

15	Какие режимы работы судовых электродвигателей выделяют по тепловому состоянию?
16	Что понимается под длительным режимом работы электродвигателя?
17	Что понимается под кратковременным режимом работы электродвигателя?
18	Приведите примеры механической передачи, преобразующей вращательное движение в поступательное.
19	Приведите примеры механической передачи, преобразующей вращательное движение во вращательное.
20	В чем заключается отличие активных (потенциальных) и реактивных статических моментов?
21	В чем заключается принцип приведения моментов сопротивления отдельных кинематических звеньев к одному валу?
22	В чем заключается принцип приведения моментов инерции отдельных кинематических звеньев к одному валу?
23	В каких случаях кинематическую схему рабочей машины нельзя рассматривать как жесткую одномассовую систему?
24	В чем заключаются особенности построения нагрузочных диаграмм рулевых электроприводов?
25	Каким образом определяются гидродинамические коэффициенты при расчете нагрузочных диаграмм рулевых электроприводов?
26	На какие стадии принято разделять процесс съема судна с якоря?
27	Что понимается под механической характеристикой?
28	В чем отличие между естественной и искусственной механическими характеристиками?
29	Что такое степень жесткости механической характеристики?
30	Что такое крутизна механической характеристики?
31	Что принято понимать под регулированием скорости?
32	Что принято понимать под диапазоном регулирования?
33	Что принято понимать под плавностью регулирования?
34	Каким образом на механическую характеристику двигателя постоянного тока параллельного возбуждения влияет введение добавочного сопротивления?
35	Каким образом на механическую характеристику двигателя постоянного тока параллельного возбуждения влияет изменение потока?
36	Какие варианты схемы замещения асинхронного двигателя используются для расчета статических режимов работы?
37	Каким образом осуществляется переход от трехфазной системы координат к двухфазной?
38	Приведите качественно вид механической характеристики асинхронного двигателя и опишите характерные точки.
39	Каким образом на механические характеристики асинхронного двигателя влияет изменение напряжения питания сети?
40	Каким образом на механические характеристики асинхронного двигателя влияет изменение частоты сети?
41	Каким образом на механические характеристики асинхронного двигателя влияет совместное изменение частоты сети и действующего значения напряжения?
42	Назовите способы регулирования скорости асинхронного двигателя.

43	Назовите варианты пуска асинхронного двигателя.
44	Назовите способы торможения асинхронного двигателя.
45	Каким образом осуществляют реверс асинхронного двигателя?
46	В чем заключается отличие преобразователя частоты со звеном постоянного тока от преобразователя частоты с непосредственной связью?
47	Перечислите известные схемы построения многоуровневых автономных инверторов напряжения.
48	Какие существуют алгоритмы формирования широтно-импульсной модуляции на выходе автономных инверторов напряжения?
49	В чем заключается отличие максимальной и грузовой защит от перегрузок?
50	С какой целью у двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением предусматривается защита при цепи возбуждения?
51	Какие преимущества дает использование в судовых электрических сетях повышенного напряжения?
52	Какие преимущества дает использование в судовых электрических сетях переменного тока повышенной частоты (200 или 400 Гц)?
53	Назовите ограничения метода выбора двигателя по эквивалентному моменту и эквивалентной мощности?
54	Перечислите виды электрических схем?
55	Какие выделяют задачи автоматизации судового электропривода?

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Контрольная работа № 1: Тема 1, Тема 2

студент _____

гр. _____

дата _____

Контрольная работа № 1

Вариант 4

1. В чем заключаются особенности применения электропривода на судах по сравнению с общепромышленным?
2. В чем заключается функциональное назначение вспомогательных механизмов (насосы, вентиляторы, компрессоры)?
3. Защиту от проникновения каких веществ определяет степень защиты IP согласно ГОСТ 14254-96?

4. Что понимается под повторно-кратковременным периодическим режимом работы двигателя?
5. В чем заключается принцип приведения моментов инерции отдельных кинематических звеньев к одному валу?
6. Чем обусловлен приближенный характер гидродинамического метода расчета нагрузочных диаграмм рулевых электроприводов?
7. На какие стадии принято разделять процесс съемки судна с якоря?
8. Чем отличается пластинчатый и профильный руль?
9. Каким образом определяется приведенный момент инерции при поступательном движении груза?
10. Какие силы обуславливают активные статические моменты?

Контрольная работа № 2: Тема 3, Тема 4

студент _____

гр. _____

дата _____

Контрольная работа № 2

Вариант 5

1. Какие основные допущения используют при составлении математического описания электрических машин?
2. Каким образом на механические характеристики асинхронного двигателя влияет совместное изменение частоты сети и действующего значения напряжения?
3. Каким образом осуществляют реверс двигателя постоянного тока с независимым возбуждением?

4. Какой диапазон изменения частоты может обеспечить преобразователь частоты с непосредственной связью?
5. Перечислите виды защит электродвигателей.
6. Как осуществляется регулирование значения выпрямленного напряжения управляемым выпрямителем?
7. Назовите особенности каскадного преобразователя частоты.
8. Какие преимущества дает использование в судовых электрических сетях повышенного напряжения?
9. С какой целью у двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением предусматривается защита при цепи возбуждения?
10. Какие существуют алгоритмы формирования широтно-импульсной модуляции на выходе автономных инверторов напряжения?

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	Тема 2. Элементы автоматизированного электропривода Тема 3. Переходные процессы в судовых электроприводах	Коллоквиум
6	Тема 1. Механика судового электропривода Тема 2. Элементы автоматизированного электропривода	Контрольная работа
7	Тема 2. Элементы автоматизированного электропривода Тема 3. Переходные процессы в судовых электроприводах	Коллоквиум
9	Тема 4. Методы проектирования и расчета судового электропривода	Коллоквиум
10	Тема 3. Переходные процессы в судовых электроприводах Тема 4. Методы проектирования и расчета судового электропривода	Контрольная работа

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (100% занятий – 10 баллов),
- выполнение 2 контрольных работ (на 6 и 10 неделях), оценка за которые по десятибалльной шкале выставляется по следующим критериям: если вопрос раскрыт полностью – 1 балл. Каждая контрольная работа содержит 10 вопросов.

на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Судовые автоматизированные приводы» студент обязан выполнить 3 лабораторные работы. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований в среде MatLab, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждой лабораторной работы предусматривается проведение коллоквиума на 6, 7 и 9 неделях, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется

индивидуально или в бригадах до 2 человек. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально или 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 возвращается (при наличии замечаний) на доработку или 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 полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Примеры контрольных вопросов к коллоквиуму № 1 по лабораторной работе "Расчет статических и динамических характеристик электропривода постоянного тока":

1. Способы возбуждения электродвигателей постоянного тока и их реализация на базе блоков системы Matlab.
2. Что понимается под статическими и динамическими характеристиками?

3. Отличие естественной и искусственной механической характеристики двигателя постоянного тока.

4. Способы построения статических характеристик двигателя постоянного тока в системе Matlab.

5. Области применения двигателей постоянного тока.

Примеры контрольных вопросов к коллоквиуму № 2 по лабораторной работе "Расчет статических и динамических характеристик электропривода переменного тока":

1. Классификация двигателей переменного тока.

2. Способы построения статических характеристик двигателя переменного тока.

3. Виды искусственных характеристик асинхронного двигателя.

4. Объяснить изменение вида статической характеристики асинхронного двигателя при изменении параметров напряжения питания.

5. Объяснить основные термины (крутизна, жесткость и т.д.), определяющие механическую характеристику.

Примеры контрольных вопросов к коллоквиуму № 3 по лабораторной работе "Исследование систем управления электропривода постоянного тока":

1. Преобразователи энергии, применяемые в электроприводах постоянного тока.

2. Способы частотного регулирования электропривода постоянного тока.

3. Реализация системы управления электроприводом постоянного тока в системе Matlab.

4. Стандартные виды настроек в системах подчиненного регулирования.

5. В чем заключается качественное отличие режимов работы одноконтур-

ной и двухконтурной систем подчиненного регулирования?

Текущий контроль включает в себя:

- выполнение и сдачу в срок отчетов по лабораторным работам;
- защиту на коллоквиуме лабораторных работ, оценка за которые выстав-

ляется по следующим критериям:

- 3 баллов - на заданные вопросы даны исчерпывающие ответы;
- 2 балла - вопросы раскрыты не полностью;
- 1 балл - ответы в принципе правильны, но в формулировках имеются существенные ошибки;
- 0 баллов - отсутствуют ответы на вопросы или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.

на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий).

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

самостоятельной работы студентов

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

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, экран, компьютер	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2016 и выше; 3) Adobe Acrobat Reader
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, количество персональных компьютеров – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2016 и выше; 3) Adobe Acrobat Reader; 4) MatLab R2014b и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска	
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