

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2024 20:42:17
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.06

Основы судового электропривода

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электрооборудования и автоматики		
Образовательная программа	26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" год начала подготовки 2023		
Квалификация	инженер-электромеханик		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 7	
в том числе:			
аудиторные занятия	24		
самостоятельная работа	44		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	8 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	8	8	8	8
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	44	44	44	44
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

Основы судового электропривода

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 193)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"
Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"
год начала подготовки 2023

Рабочую программу составил(и):

PhD, Романов М.Н.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Электрооборудования и автоматики**

Заведующий кафедрой Палагушкин Борис Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является обеспечение расширенного уровня знаний, умений и навыков, необходимых для формирования способности профессиональной эксплуатации современного электрического привода, а также умения осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ их результатов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Элементы и функциональные устройства судовой автоматики
2.1.2	Судовые электрические машины
2.1.3	Теория и устройство судна
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Судовые электроприводы
2.2.2	Электрооборудование и автоматика судов технического флота

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-7: Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями	
ПК-7.1:	Умеет осуществлять безопасное техническое использование электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями
ПК-7.2:	Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями
ПК-7.3:	Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Правила безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электроприводов судовых устройств.
3.2	Уметь:
3.2.1	Использовать необходимую техническую документацию для осуществления безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электроприводов судовых устройств.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками безопасного технического использования, обслуживания, диагностирования и ремонта электроприводов судовых устройств.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1.				
Лек	Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат в электроприводе. /Лек/	7	8	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1	0
Лаб	Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением; исследование статических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором. /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат в электроприводе. /Ср/	7	14	Л1.1Л2.2 Э1	0
ИКР	Регулирование координат в электроприводе. /ИКР/	7	2	Л1.2Л2.1 Э1	0

Лек	Динамические свойства электропривода. /Лек/	7	6	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э2	0
Лаб	Исследование динамических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором; Исследование схем форсировки переходных процессов в системе «генератор – двигатель». /Лаб/	7	4	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3	0
Ср	Динамические свойства электропривода. /Ср/	7	14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Лек	Энергетические свойства электропривода /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
Ср	Энергетические свойства электропривода /Ср/	7	16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0
ИКР	Энергетические свойства электропривода /ИКР/	7	2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция 1 Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат в электроприводе. Механика электропривода. Приведение моментов сопротивления и моментов инерции к одной оси вращения. Электромеханические свойства электродвигателей постоянного и переменного тока, машин двойного питания и многодвигательного электропривода. Регулирование угловой скорости в электроприводе постоянного и переменного тока. Регулирование угловой скорости в каскадных схемах. Регулирование тока и вращающего момента в электроприводе. Регулирование положения рабочего органа в электроприводе.

Лекция 2 Динамические свойства электропривода.

Параметры динамических процессов в электроприводе. Пуск, торможение, разгон до угловой скорости выше номинальной электродвигателей. Ударное приложение нагрузки. Особенности переходных процессов в двигателях переменного тока и постоянного тока при наличии последовательной обмотки возбуждения. Математическое описание переходных процессов. Формирование переходных процессов.

Лекция 3 Энергетические свойства электропривода.

Потери в электроприводе в статических и динамических режимах. Нагревание и охлаждение электрических машин. Классификация режимов работы электропривода по нагреву. Расчёт мощности электродвигателя для различных тепловых режимов.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачёт с оценкой в 7 семестре.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено.

6.3. Контрольные вопросы и задания

1. Способы регулирования угловой скорости вала двигателя постоянного тока с независимым возбуждением и их статические характеристики.
2. Способы регулирования угловой скорости вала двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением и их статические характеристики..
3. Способы регулирования угловой скорости вала двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением и их статические характеристики..
4. Способы регулирования угловой скорости вала трёхфазного асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором и их статические характеристики.
5. Способы электрического торможения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением и их статические характеристики.
6. Способы электрического торможения двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением и их статические характеристики.
7. Способы электрического торможения двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением и их статические характеристики.
8. Способы электрического торможения трёхфазного асинхронного электродвигателя с фазным и короткозамкнутым

роторм и их статические характеристики.

9. Способы электрического торможения синхронного электродвигателя и их статические характеристики.

Типовые вопросы к защите лабораторных работ

1. Как изменится величина угловой скорости идеального холостого хода при уменьшении питающего напряжения обмотки якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в 2 раза?
2. Как изменится величина тока короткого замыкания при уменьшении питающего напряжения обмотки якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в 2 раза?
3. Как изменится величина угловой скорости идеального холостого хода при увеличении сопротивления обмотки якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в 2 раза?
4. Как изменится величина тока короткого замыкания при увеличении сопротивления обмотки якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в 2 раза?
5. Как изменится величина тока короткого замыкания при уменьшении магнитного потока двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в 2 раза?
6. Как изменится величина момента короткого замыкания при уменьшении питающего напряжения обмотки якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в 2 раза?
7. Как изменится величина угловой скорости идеального холостого хода при уменьшении питающего напряжения обмотки якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в 2 раза?
8. Какие способы форсировки переходного процесса используются в системе "Генератор - двигатель постоянного тока"?
9. Поясните принцип работы генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
10. Поясните принцип работы синхронного генератора переменного тока.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Зачет с оценкой по дисциплине определяется по результатам работы студента при выполнении и защите лабораторных работ, а также его активности на лекционных занятиях. При необходимости проводится собеседование, в конечном итоге делаются выводы о степени соответствия знаний, умений и навыков студента в объеме, определенном для компетенций ПК-7 и ПК-9 в рамках дисциплины.

Оценка компетенций в рамках дисциплины осуществляется по 4-балльной ранговой шкале: с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично).

Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию формирования компетенций «освоен» в объеме, предусмотренном дисциплиной.

Итоговый «незачет» или балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию формирования компетенций «не освоен» в объеме, предусмотренном дисциплиной.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если все лабораторные работы выполнены и защищены вовремя и с отличным качеством, на лекционных занятиях студент был активен, что содействовало приобретению им необходимых и достаточных умений и навыков.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если все работы выполнены в соответствии с требованиями и в полном объеме, однако один или несколько ответов при защите лабораторной работы или во время лекционного занятия, или во время собеседования имеют ошибки в содержании и/или выводах, не влияющие (или слабо влияющие) на итоговый результат.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если все работы выполнены в соответствии с требованиями, в полном объеме, однако один или несколько ответов при защите лабораторных работ имеют заметные ошибки в содержании и/или выводах, которые повлекли незначительное искажение итогового результата.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если хотя бы одно из заданий не выполнено или выполнено не в полном объеме и/или один или несколько ответов имеют принципиальные ошибки в содержании и/или выводах, которые привели к значительному искажению итогового результата и свидетельствуют о недостаточном уровне знаний, умений и навыков студента в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лесных Алексей Станиславович, Палагушкин Борис Владимирович, Романов Марк Николаевич	Системы управления электроприводов: учебные пособия	Новосибирск: СГУВТ, 2017
Л1.2	Р. С. Р.	Р. С. Р.	Р. С. Р. Р. С. Р. Р. С. Р. Р. С. Р. Р. С. Р. Р. С. Р.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Бурков А. Ф.	Основы теории и эксплуатации судовых электроприводов: учебник	Москва: Лань, 2017
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тимофеев Юрий Константинович, Крылов Александр Петрович	Принципы построения современных судовых систем управления: учеб. пособие	Санкт-Петербург: ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2010
Л2.2	Самулеев В. И., Гусакова Т. Н., Кочканова О. Н., Мальшев Ю. С.	Электрооборудование судов	Нижний Новгород: ВГУВТ, 2016
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Алаев Евгений Георгиевич	Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока смешанного возбуждения: лаб. работа № 3 по курсу "Электропривод" для студентов оч. и заоч. форм обучения электромех. фак.	Новосибирск: НГАВТ, 2001
Л3.2	Алаев Евгений Георгиевич, Бурянина Н. С., Романов М. Н.	Исследование статических характеристик системы генератор-двигатель: метод. указ. к лаб. работе N 9 по курсу "Теория электропривода" для студ. электромех. фак. оч. и заоч. форм обучения спец. 21.05; 18.09	Новосибирск: НГАВТ, 1994
Л3.3	Алаев Евгений Георгиевич	Методические указания к лабораторным работам по курсу "Теория электропривода" для студентов очной и заочной форм обучения Электромеханического факультета	Новосибирск: НГАВТ, 2004
7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации»)		
Э2	Официальный сайт ООО "Электротехнические системы Сибирь"		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Лаборатория систем управления электроприводами - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Автоматизированный тиристорный электропривод постоянного тока с совместным управлением, Автоматизированный тиристорный электропривод постоянного тока с раздельным управлением, Исследование электрических схем, Автоматизированная система управления «Электромашинный усилитель двигателя постоянного тока», Исследование автоматической системы пуска двигателя постоянного тока в функции времени и тока якоря, Исследования автоматической системы управления пуска двигателя постоянного тока в функции Э.Д.С. двигателя; Лабораторное оборудование: Электродвигательная спарка, 8 шт., Осциллограф С1-93, Осциллограф С1-83, Шкаф тиристорного электропривода ЭПУ – 3М; Макеты: Макет прямого пуска асинхронного двигателя (АД); Учебно-наглядные пособия: Функциональная схема ГЭУ переменного тока с частотным регулированием, Функциональная схема гребной электроустановки двойного рода тока, Схема главного тока ГЭУ постоянного тока
Лаборатория теории электропривода - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Исследование двигателя постоянного тока смешанного возбуждения, Исследования двигателя постоянного тока независимого возбуждения, Исследование системы Генератор-Двигатель постоянного тока, Исследование асинхронного двигателя при переключении со «звезды» на «треугольник»; Лабораторное оборудование: Электродвигательная спарка, 6 шт., Осциллограф С1-69, Силовой шкаф; Учебно-наглядные пособия: Двигатель постоянного тока серии 2П, Асинхронный защищённый двигатель с фазным ротором
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Исследование двигателя постоянного тока смешанного возбуждения, Исследования двигателя постоянного тока независимого возбуждения, Исследование системы Генератор-Двигатель постоянного тока, Исследование асинхронного двигателя при переключении со «звезды» на «треугольник»; Лабораторное оборудование: Электродвигательная спарка, 6 шт., Осциллограф С1-69, Силовой шкаф; Учебно-наглядные пособия: Двигатель постоянного тока серии 2П, Асинхронный защищённый двигатель с фазным ротором
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Исследование двигателя постоянного тока смешанного возбуждения, Исследования двигателя постоянного тока независимого возбуждения, Исследование системы Генератор-Двигатель постоянного тока, Исследование асинхронного двигателя при переключении со «звезды» на «треугольник»;

	Лабораторное оборудование: Электродвигательная спарка, 6 шт., Осциллограф С1-69, Силовой шкаф; Учебно-наглядные пособия: Двигатель постоянного тока серии 2П, Асинхронный защищённый двигатель с фазным ротором
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Исследование аппаратов защиты, Исследование реле управления, Исследование электромагнитных контакторов, Изучение магнитных пускателей, Тиристорный электропривод постоянного тока, Исследование системы управления пуска асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором переключением обмоток статора со звезды на треугольник в функции времени, Исследования системы местного и дистанционного управления брашпилем с помощью коммандо-контроллера, Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором, Исследование двигателя постоянного тока, Исследование системы Генератор – Двигатель; Лабораторное оборудование: Привод брашпиля, Электродвигательные спарки; Учебно-наглядные пособия: Схема электрическая принципиальная рулевого электропривода буксира толкателя. Проект № 758, Схема электропривода рулевого устройства теплохода. Проект № 428
Помещение для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели; ПК – 1 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска, 2 шт.; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (переносной), экран (стационарный), ПК (переносной); Лабораторные установки: Универсальные установки со сменными панелями (1-4), Исследование неуправляемых схем выпрямления переменного тока, Исследования трехфазного полууправляемого тиристорного выпрямителя, Исследования трёхфазный мостовой тиристорной схемы выпрямления переменного тока; Лабораторное оборудование: Осциллограф DS1102E, 8 шт., Цифровой мультиметр АВМ-4141, 4 шт., Генератор АWG-4112, 4 шт., Цифровой милливольтметр АВМ-1164, 4 шт., Осциллограф MOS-620CH, 2 шт.; Учебно-наглядные пособия: Основные параметры биполярных транзисторов, Универсальные и импульсные полупроводниковые диоды