

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 06.07.2026 19:17:24
 Уникальный программный ключ:
 85306c9e2a7a745f1569d31d35a52c8d12d7a161

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.32

Судовые электроприводы

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 2021
Квалификация	инженер-электромеханик
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	10 ЗЕТ

Часов по учебному плану	360
в том числе:	
аудиторные занятия	114
самостоятельная работа	156
часов на контроль	72

Виды контроля на курсах:
 курсовой проект 9
 экзамен 8,9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		9 (5.1)		Итого	
Неделя	10 5/6		9 5/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип	уп	ип
Лекции	40	40	36	36	76	76
Лабораторные	20	20	18	18	38	38
Иная контактная работа	6	6	12	12	18	18
Итого ауд.	60	60	54	54	114	114
Контактная работа	66	66	66	66	132	132
Сам. работа	42	42	114	114	156	156
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	144	144	216	216	360	360

Рабочая программа дисциплины

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 2021

Рабочую программу составил(и):

д.т.н., профессор, Филюшов Ю.П.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

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.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы судового электропривода	
2.1.2	Техническая эксплуатация судового специального и бытового оборудования	
2.1.3	Техническое обслуживание и ремонт судового электрического, электронного оборудования и средств автоматики	
2.1.4	Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации	
2.1.5	Основы электробезопасности	
2.1.6	Судовые электрические машины	
2.1.7	Технологическая практика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Проектирование систем электроснабжения	

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

ПК-1: Способен осуществлять без-опасное техническое использо-вание, техническое обслужи-ние, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответ-ствии с международными и национальными требованиями	
ПК-1.1: Умеет осуществлять безопасное техническое ис-пользование судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с междуна-родными и национальными требованиями	

ПК-7: Способен осуществлять без-опасное техническое использо-вание, техническое обслужи-ние, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с между-народными и национальными требованиями	
ПК-7.1: Умеет осуществлять безопасное техническое ис-пользование электрооборудования и средств ав-томатики судовых палубных механизмов и гру-зоподъемных устройств в соответствии с между-народными и национальными требованиями	
ПК-7.2: Умеет осуществлять безопасное техниче-ское обслужи-вание электрооборудования и средств ав-томатики судовых палубных механизмов и гру-зоподъемных устройств в соответствии с между-народными и национальными требованиями	
ПК-7.3: Умеет осуществлять безопасное диагностирова-ние и ремонт электрооборудования и средств ав-томатики судовых палубных механизмов и гру-зоподъемных устройств в соответствии с между-народными и национальными требованиями	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Требования основных документов, регламентирующих безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями. Методы безопасного технического использования электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями.
3.2	Уметь:
3.2.1	Определять задачи судового электромеханика в части безопасного технического обслуживания и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями. Осуществлять безопасное техническое использование электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями.
3.3	Владеть:

3.3.1	Практическими навыками определения подходящих процедур и инструкций безопасного технического использования судового электрооборудования и средств автоматики. Навыками безопасного технического использования электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями.
-------	---

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Системы управления судовыми электроприводами				
Лек	Показатели качества судового электропривода. Влияние обратной связи на свойства электропривода. Электромеханические характеристики судового электропривода. /Лек/	8	20	Л1.3 Л1.4Л2.2	0
Лаб	Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Исследование статических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором. /Лаб/	8	10	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
Ср	Электромеханические характеристики судового электропривода. Электромеханические свойства асинхронной машины с короткозамкнутым ротором. /Ср/	8	42	Л1.3 Л1.4Л2.2	0
Лек	Способы управления асинхронной машиной с короткозамкнутым ротором. Релейно-контакторные СУЭП. Методы скалярного управления асинхронной машиной. Функциональные схемы судовых систем управления электроприводов (СУЭП). /Лек/	8	20	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0
Лаб	Исследование статических характеристик системы «генератор – двигатель». /Лаб/	8	10	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 2	0
ИКР	/ИКР/	8	6		0
Лек	Математическое описание обобщенной электрической машины в различных системах координат. Прямое и обратное преобразование координат обобщенной электрической машины. Математическое описание в аналитическом и структурном виде асинхронной машины с короткозамкнутым ротором и синхронной машины с постоянными магнитами. /Лек/	9	16	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2	0
Лаб	Исследование статических и динамических свойств электропривода переменного тока с преобразователем частоты /Лаб/	9	10	Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 5	0
Ср	Преобразование координат в электроприводе /Ср/	9	52	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2	0
Лек	Системы векторного управления машиной переменного тока. Регуляторы тока и скорости. Методы подчиненного регулирования. /Лек/	9	20	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2	0
Лаб	Исследование асинхронного электропривода с преобразователем частоты FRA /Лаб/	9	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3	0
Ср	Энергетические свойства электропривода /Ср/	9	62	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2	0
ИКР	/ИКР/	9	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Электромеханические свойства двигателей 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. Тема 2 Регулирование координат в электроприводе 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. Тема 3 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. Тема 4 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 по дисциплине

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

6.3. Контрольные вопросы и задания

Этап I- Формирование знаний.

Примерные вопросы для зачёта по дисциплине:

1. Какие способы регулирования угловой скорости используются для двигателя постоянного тока с независимым возбуждением? Покажите для каждого способа механические характеристики двигателя.
2. Какие способы торможения применяются для двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением? Изобразите электромеханические характеристики для каждого из перечисленных способов.
3. Какие особенности механических характеристик есть у двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением? Ответ проиллюстрируйте характеристикой.
4. Какие параметры используются для расчёта механической характеристики асинхронного электродвигателя?
5. Какие особенности механических характеристик есть у двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением? Ответ проиллюстрируйте характеристикой.

Этап II – Формирование способностей.

Примерные вопросы для зачёта по дисциплине:

1. Запишите формулы для расчёта электромеханической и механической характеристик двигателя постоянного тока. Дайте определение естественной электромеханической характеристики.
2. Покажите регулировочные механические характеристики асинхронного двигателя.
3. Какими параметрами можно пренебречь при анализе переходных процессов при пуске асинхронного электродвигателя?
4. Поясните понятие «форсировка» переходных процессов в приводе с двигателем постоянного тока.
5. Как изменится график электромеханической характеристики электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением, если последовательно якорной цепи ввести добавочное сопротивление, равное $10R_a$?

Этап III – Интеграция способностей

Примерные задания для зачёта по дисциплине:

1. Определите приведённый к валу электродвигателя момент статического сопротивления, если суммарное передаточное число механизма составляет 250, суммарный КПД равен 64%, а момент исполнительного органа рабочей машины составляет 15 Нм.
2. Определите величину пускового добавочного сопротивления для двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, необходимую для ограничения тока якорной цепи при пуске не более 25А. Сопротивление якоря двигателя принять равным 2,3 Ом.
3. Определите величину сопротивления динамического торможения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, необходимую для ограничения тока переключения на уровне 20А при начальной скорости двигателя 1450 об/мин.
4. Определите необходимое число ступеней при пуске асинхронного двигателя с фазным ротором МТФ 116-4 мощностью 4кВт и номинальной частотой вращения 980 об/мин.
5. Как изменится время переходного процесса системы «генератор – двигатель постоянного тока с независимым возбуждением», если в обмотке возбуждения генератора использовать двухкратную форсировку? Ответ проиллюстрировать графиками динамических характеристик.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки зачета по дисциплине

Зачет с оценкой по дисциплине направлен на оценку освоения знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенций.

Зачет по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. При своевременном выполнении и защите, требуемых работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

Во всех остальных случаях ставится оценка незачёт.

Зачёт по дисциплине содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний и лабораторно-практическую часть, направленные на оценку умений и навыков.

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чиликин Михаил Григорьевич, Ключев Владимир Иванович, Сандлер Абрам Соломонович	Теория автоматизированного электропривода: учеб. пособие для студ. вузов	Москва: Энергия, 1979
Л1.2	Чиликин Михаил Григорьевич, Сандлер Абрам Соломонович	Общий курс электропривода: учебник	Москва: Энергоиздат, 1981
Л1.3	Бурков А. Ф.	Основы теории и эксплуатации судовых электроприводов: учебник	Москва: Лань, 2017
Л1.4	Симаков Г. М., Филюшов Ю. П.	Специальные разделы теории электропривода: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2020

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	Антипьева Любовь Анатольевна, Гросс Владимир Юлиусович, Гурова Елена Геннадьевна, Дубенчак Г. И., Кравченко Ж. Я., Кузнецов А. Ю., Кузнецов Борис Зосимович, Лесных В. Г., Лесных Алексей Станиславович, Мухин Владимир Иванович, Романов В. И., Романов Марк Николаевич, Сычева Н. А., Урбас И. С., Палагушкин Борис Владимирович, Дёмин Юрий Васильевич, Алаев Евгений Георгиевич, Черноиван Владимир Алексеевич	Дайджест. Краткий технический справочник по инженерным дисциплинам: спец. 140604.65 "Электропривод и автоматика промыш. установок и технологических комплексов"	Новосибирск: НГАВТ, 2014

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
Л3.4	Бурянина Н. С., Зенков Д. Ф.	Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения (статика): метод. указ. к лаб. работе № 1 по курсу "Теория электропривода" (для студентов электротехн. фак. оч. и заоч. форм обучения)	Новосибирск: НИИВТ, 1987

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.5	Бурянина Н. С., Зенков Д. Ф.	Исследование статических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором: метод. указ. к лаб. работе № 5 по курсу "Теория электропривода"	Новосибирск: НИИВТ, 1988

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
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 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 текущего контроля и промежуточной аттестации	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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	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