

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 25.06.2026 11:46:13
 Уникальный программный ключ:
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский
государственный университет водного транспорта"

Б1.В.12

Системы управления электроприводами
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электротехники и электрооборудования (ОИВТ)		
Учебный план	ОИВТ-26.05.07.03-ЭТВ-26-зфо-26-27.plx		
Образовательная программа	26.05.07 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ Профиль: Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики объектов водного транспорта год начала подготовки 2026		
Квалификация	инженер-электромеханик		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачет с оценкой 6	
в том числе:			
аудиторные занятия	6		
самостоятельная работа	60		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	2		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	6		Итого	
	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

Системы управления электроприводами

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 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., доцент, Ясырова Ольга Александровна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Руппель Александр Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью дисциплины является обеспечение уровня знаний и навыков, необходимых для обеспечения работоспособности, рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности и готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Электрические и электронные аппараты	
2.1.2	Основы программирования промышленных контроллеров	
2.1.3	Эксплуатация систем электроснабжения	
2.1.4	Судовая электроника и силовая преобразовательная техника	
2.1.5	Теория автоматического управления	
2.1.6	Элементы и функциональные устройства судовой автоматики	
2.1.7	Микропроцессорные системы управления	
2.1.8	Судовые электроприводы	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	

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

ПК-10: Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления

ПК-10.2: Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Релейно-контакторные системы управления электроприводов				
1.1	Лек	Свойства релейно-контакторных систем управления /Лек/	6	0,5	Л2.1	
1.2	Лаб	Система пуска и торможения двигателя постоянного тока /Лаб/	6	1	Л3.1	
1.3	Пр	Расчет релейно-контакторной системы пуска двигателя постоянного тока /Пр/	6	2		
1.4	Ср	Релейно-контакторные системы управления /Ср/	6	8		
	Раздел	Раздел 2. Дискретные системы управления электроприводов				
2.1	Лек	Способы программного управления электроприводом /Лек/	6	0,5		
2.2	Ср	Настройка контуров следящих систем управления /Ср/	6	16		
	Раздел	Раздел 3. Непрерывные системы управления электроприводов				
3.1	Лек	Особенности программного управления в многопозиционных электроприводах /Лек/	6	0,5		
3.2	Лаб	Автоматизированная система регулирования скорости электропривода на базе тиристорного преобразователя напряжения с совместным управлением тиристорными группами /Лаб/	6	1	Л3.1	
3.3	Ср	Непрерывные системы управления скоростью электроприводов постоянного тока /Ср/	6	10		

3.4	Ср	Разработка двухконтурной системы подчинённого регулирования двигателя постоянного тока с независимым возбуждением /Ср/	6	6		
	Раздел	Раздел 4. Вентильные системы управления электроприводов				
4.1	Ср	Способы управления вентильными и высокомоментными электродвигателями /Ср/	6	4		
4.2	Ср	Способы регулирования скорости электроприводов переменного тока /Ср/	6	6		
	Раздел	Раздел 5. Следящие системы электроприводов				
5.1	Лек	Понятие следящего электропривода и точностные показатели в следящем электроприводе /Лек/	6	0,5		
5.2	Ср	Исследование статических и динамических свойств следящей системы управления с раздельным управлением /Ср/	6	4	ЛЗ.1	
5.3	Ср	Показатели качества следящего электропривода /Ср/	6	6		
5.4	ЗаО	Консультация перед зачетом /ЗаО/	6	4		
5.5	ИКР	Зачет с оценкой /ИКР/	6	2		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Свойства релейно-контакторных систем управления

Классификация, функции автоматизированного электропривода (АЭП), требования, предъявляемые к АЭП.

Функциональные схемы разомкнутой и замкнутой, комбинированной и цифровой систем управления АЭП. Вывод уравнений для определения тока силовой цепи и угла поворота вала двигателя в функции времени. Вывод уравнений для определения времени разгона привода и угловой скорости в функции времени. Управление пуском и торможением электропривода в функции времени, скорости, тока силовой цепи и в функции пути.

Тема 2 Способы программного управления электроприводом

Статика АЭП с обобщенным преобразователем: разомкнутый вариант, варианты с обратными связями по току, напряжению выхода обобщенного преобразователя, скорости. Действие комбинированных обратных связей на статические свойства системы «обобщенный преобразователь – двигатель». Типовые динамические звенья и их характеристики. Показатели качества переходных процессов. Влияние обратных связей на показатели качества переходных процессов. Передаточная функция разомкнутой и замкнутой системы.

Тема 3 Особенности программного управления в многопозиционных электроприводах

Режимы работы и принцип построения автоматизированных электроприводов. Свойства автоматизированных электроприводов. Статические и динамические свойства систем «генератор – двигатель», «электромашинный усилитель – двигатель», «генератор – двигатель с электромашинным усилителем в качестве возбудителя». Статические и динамические свойства систем: «магнитный усилитель – двигатель», «широтно-импульсный преобразователь – двигатель». Принцип работы силовых коммутаторов (транзисторов). Выпрямительный и инверторный режимы работы тиристорного преобразователя. Схемы силовых цепей, принцип работы тиристорного преобразователя (ТП) и особенности работы ТП на якоре двигателя постоянного тока. Режимы прерывистого и непрерывного токов в тиристорном электроприводе (ТЭП). Статические свойства ТЭП. Совместное и раздельное управление в реверсивных ТЭП. Уравнительный ток и методы борьбы с ним.

Тема 4 Способы управления вентильными и высокомоментными электродвигателями

Передаточная функция тиристорного преобразователя как инерционного звена первого порядка и звена запаздывания.

Порядок исследования систем автоматизированного электропривода для его анализа и синтеза. Методы синтеза систем автоматизированного электропривода. Синтез систем автоматизированного электропривода с параллельной коррекцией с помощью ЛАЧХ.

Тема 5 Понятие следящего электропривода и точностные показатели в следящем электроприводе.

Функции автоматизированного электропривода (АЭП), требования, предъявляемые к АЭП. Функциональные схемы разомкнутой и замкнутой, комбинированной и цифровой систем управления АЭП, точностные показатели в следящем электроприводе.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

тесты для оценивания освоения компетенций в ходе выполнения лабораторных работ
задания для самостоятельных работ
вопросы по теоретическому материалу
вопросы к зачету

6.2. Темы письменных работ

Расчет релейно-контакторной системы пуска двигателя постоянного тока
Разработка двухконтурной системы подчинённого регулирования двигателя постоянного тока с независимым возбуждением

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков

Примерные задания

Задание 1

При настройке сначала включили разомкнутую систему и измерили частоту вращения двигателя. Затем включили обратную связь по скорости.

Скорость двигателя уменьшилась. Это означает, что:

1. напряжение обратной связи больше напряжения задания скорости
2. не работает регулятор скорости
3. обратная связь по скорости положительная
4. обратная связь по скорости отрицательная
5. не работает датчик скорости.

Задание 2

Система оптимизирована по симметричному оптимуму.

Определить запас устойчивости по фазе $\square\square$.

- а) 42
- б) 36
- в) 63
- г) 54

Вопросы к зачету

Структуры и функции автоматических систем управления электроприводами.

2. Методы автоматического управления пуском и торможением электродвигателя при питании от сети.
3. Типовые узлы релейно-контакторных систем управления для непосредственного пуска и торможения электродвигателя
4. Системы управления электроприводами по разомкнутому циклу
5. Системы управления электроприводами с обратными связями
6. Основные требования, предъявляемые к системам автоматического управления электроприводами
7. Классификация систем управления электроприводами
8. Основные функции СУЭП
9. Условные буквенные обозначения СУЭП
10. Методы автоматического управления пуском и торможением электродвигателя при питании от сети
11. Типовые узлы релейно-контакторных систем управления для непосредственного пуска и торможения электродвигателя
12. Схемы непосредственного включения электродвигателей постоянного тока
13. Схемы непосредственного включения электродвигателей переменного тока
14. Схемы изменения направления вращения электродвигателей постоянного тока
15. Схемы изменения направления вращения электродвигателей переменного тока
16. Схемы изменения частоты вращения изменением сопротивлений цепи якоря электродвигателей постоянного тока
17. Схемы изменения частоты вращения изменением сопротивлений цепи ротора электродвигателей переменного тока
18. Принципы автоматического управления пуском и торможением электропривода в функции тока
19. Принципы автоматического управления пуском и торможением электропривода в функции времени
20. Принципы автоматического управления пуском и торможением электропривода в функции скорости
21. Принципы автоматического управления пуском и торможением электропривода в функции ЭДС
22. Пуск асинхронных двигателей
23. Типовые узлы систем управления двигателями постоянного тока.
24. Типовые узлы электрической защиты двигателей и схем управления.
25. Режимы работы автоматизированного электропривода

6.4. Методические материалы, определяющие

6.4. Методические рекомендации к проведению промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Текущий контроль успеваемости осуществляется для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной деятельности обучающихся, совершенствования методики проведения занятий и проводится в ходе всех видов учебных занятий, предусмотренных по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется в следующих формах:

- ☐ устный опрос (индивидуальный, фронтальный);
- ☐ письменная самостоятельная работа;
- ☐ тестирование.

Видом текущего контроля является рубежный контроль .

Рубежный контроль осуществляется с целью систематической проверки достижения обучающимися обязательных результатов по дисциплине, выполнения программных требований к уровню подготовки обучающихся. Рубежный контроль проводится на всех лабораторных работах, который включает в себя- отчет по лабораторной работе, тестирование по теме занятия.

Самостоятельные работы выполняются в форме индивидуального письменного задания, с целью оценки качества усвоения студентами учебного материала дисциплины по соответствующим темам.

К зачету допускается студент, выполнивший все этапы рубежного контроля.

Сдача дифференцированного зачета проводится по билетам.

Критерии оценки знаний и умений студента при ответе по билету:

- ☐ «отлично», если студент показал глубокие знания программного материала по поставленному вопросу, грамотно и логично его излагает;
- ☐ «хорошо», если студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе;
- ☐ «удовлетворительно», если студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не допускает грубых ошибок в ответе, требует в отдельных случаях наводящих вопросов при ответе на вопросы билета;
- ☐ «неудовлетворительно», если студент имеет слабые знания, допускает грубые ошибки в ответе.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сазонова Е. К., Чеботарев А. Л.	Автоматизированный электропривод	Кемерово: КемГУ, 2022

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пилипенко К. Г., Романов М. Н.	Методические указания к лабораторным работам по курсу "Системы управления электроприводами"	Новосибирск: Новосиб. госуд. акад. вод. трансп., 2007

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Windows
Пакет программ MicrosoftOffice
MatLab

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Стол и стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ОИВТ
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Перечень: - основного оборудования: стенды: Omron F7, Unidrive, Асинхронный электропривод, Электропривод постоянного тока - учебные наглядные пособия: «Машина переменного тока», «Асинхронный трёхфазный двигатель с короткозамкнутым ротором», «Многополосное вращающееся магнитное поле», «Простейший генератор переменного тока», «Принцип действия асинхронного двигателя», «Конструктивное исполнение трансформаторов», «Типы магнитных систем», «Силовой трансформатор. Реактор»
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Перечень: - основного оборудования: ученическая парта - 12 шт., стол преподавательский - 1 шт., доска учебная - 1 шт., мультимедийный проектор.- 1 шт , экран проекционный.- 1 шт. , ноутбук.- 1 шт., стул - 27 шт., шкафы -3 шт.. - учебные наглядные пособия: морские навигационные карты, справочные таблицы МТ-2000
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Перечень: - основного оборудования: Персональные компьютеры – 15 шт.