

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 25.06.2026 11:44:45
 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.05

Системы управления энергетическими процессами рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электротехники и электрооборудования (ОИВТ)**

Учебный план ОИВТ-26.05.07.03-ЭТВ-26-офо-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 **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72 Виды контроля в семестрах:
 в том числе: зачет 7

аудиторные занятия 24
 самостоятельная работа 46
 контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР) 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	8 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	26	26	26	26
Сам. работа	46	46	46	46
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

Системы управления энергетическими процессами

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)

Направлена на освоение принципов автоматизированного управления в области судовой энергетики и способов формирования, развития систем и устройств для их реализации. Знакомит со специфической терминологией в сфере автоматизации

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Судовые энергетические установки	
2.1.2	Теория автоматического управления	
2.1.3	Теория и устройство судна	
2.1.4	Элементы и функциональные устройства судовой автоматики	
2.1.5	Электрические и электронные аппараты	
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	
2.2.2	Тренажерная подготовка: техническое использование и обслуживание судовых автоматизированных электроэнергетических систем и их элементов (Тренажер судовой электростанции)	
2.2.3	Тренажерная подготовка: техническое использование и эксплуатация судовой высоковольтной единой электроэнергетической системы (Тренажер судовой электростанции)	

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

ПК-3: Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями

ПК-3.1: Умеет осуществлять безопасное техническое использование систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями

ПК-3.2: Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями

ПК-3.3: Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями

ПК-11: Способен осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами

ПК-11.1: Умеет осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой

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. Системы управления энергетическими процессами				
1.1	Лек	Автоматизация судовой дизельной установки /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.2	Ср	Автоматизация судовой дизельной установки /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.3	Лек	Основы теории систем стабилизации /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.4	Ср	Основы теории систем стабилизации /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.5	Лек	Классификация и принцип действия регуляторов частоты вращения /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.6	Пр	Изучение конструкции центробежных регуляторов /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	

1.7	Ср	Классификация и принцип действия регуляторов частоты вращения /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.8	Лек	Классификация и принцип действия систем терморегулирования САРТ /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.9	Пр	Изучение конструкции терморегуляторов /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.10	Ср	Классификация и принцип действия систем терморегулирования САРТ /Ср/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.11	Лек	Системы управления следящего типа /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.12	Ср	Системы управления следящего типа /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.13	Лек	Системы программного управления /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.14	Ср	Системы программного управления /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.15	Пр	Изучение устройства систем программного управления судовыми вспомогательным оборудованием. Изучение устройства системы АПСИЗ /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.16	Лек	Автоматизация судовых дизельных электростанций /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.17	Ср	Автоматизация судовых дизельных электростанций /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.18	Лек	Адаптивные системы автоуправления /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.19	Ср	Адаптивные системы автоуправления /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.20	Лек	Комплексная автоматизация СДУ /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.21	Ср	Комплексная автоматизация СДУ /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
1.22	ИКР	Зачет /ИКР/	7	2	Л2.2	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Автоматизация паротурбинных установок, специальных систем СЭУ.

Регулируемые величины паротурбинных установок. Регулирование частоты вращения вала. Регулирование давления пара в уплотнениях. Регулирование давления в системе отбора пара. Регулирование температуры масла в системе смазки. Системы защиты паротурбинной установки. Системы управления турбогенераторами. Системы управления специальными системами танкеров.

Автоматизация судовых дизельных установок.

Общие вопросы автоматизации. Регулирование частоты вращения. Классификация регуляторов частоты вращения. Схемы регуляторов частоты вращения. Регулирование частоты вращения параллельно работающих дизелей. Регулирование температуры охлаждающей среды. Регуляторы температуры. Динамика САР температуры. Регулирование температуры наддувочного воздуха. Регулирование вязкости тяжелого топлива. Системы сигнализации и защиты. Системы управления дизель-генераторами. Системы управления главным двигателем с винтом фиксированного шага. Системы управления главным двигателем с винтом регулируемого шага. Дистанционное автоматизированное управление главным двигателем. Системы дистанционного автоматизированного управления. Системы централизованного контроля.

Перспективы развития автоматизации

Автоматизация судовых котельных установок

Общие вопросы автоматизации. Задачи автоматизации котельной установки. Регулирование уровня воды в барабане котла. Одноимпульсная САР

уровня воды с термогидравлическим регулятором. Одноимпульсная САР уровня воды. Многоимпульсные регуляторы уровня воды. Регулирование производительности котельнопитательного насоса. Регулирование температуры перегретого пара. Регулирование температуры впрыском конденсата. Регулирование температуры в поверхностных пароохладителях. Регулирование горения. Схема регулирования горения с параллельным включением контуров. Схема регулирования горения с последовательным включением контуров. Системы защиты и сигнализации котлов. Регулирование вспомогательных и утилизационных котлов.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

- Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов либо кругозора. Текущий контроль проводится в письменном виде в конце лекции в течение 5 минут. Проверяется правильность восприятия нового материала.

– Самостоятельные работы. Представляют собой задания, в виде 5-6 вопросов либо письменная работа на заданную тему, выполняются индивидуально каждым студентом вне аудиторных занятий. Проверяются знания текущего материала: основные понятия и определения; умения применять эти понятия для анализа содержания конкретных документов, степень овладения методиками измерения различных величин и методиками оценки погрешности результата измерений.

– Экспрессные опросы. Представляют собой набор коротких вопросов по определенной теме, требующих быстрого и короткого ответа. Проверяются знания текущего материала

– Билеты для проведения зачета. Состоят из вопросов лекционного курса, вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.

6.2. Темы письменных работ

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

Примерные вопросы по курсу

1. Какие принципы регулирования используются в регуляторах судовых дизелей
2. Какие законы регулирования используются в регуляторах судовых дизелей
3. Чем отличаются между собой статический и астатический регуляторы
4. Чем отличаются между собой регуляторы прямого и непрямого действия
5. Что такое фактор саморегулирования и что он характеризует
6. Объясните физический смысл постоянной времени двигателя
7. Чем вызвана неустойчивость частоты вращения в установившемся режиме работы двигателя
8. Объясните понятие «заброс частоты вращения»
9. Объясните понятие «перерегулирование частоты вращения»
10. Объясните правила пользования диаграммой Вышнеградского
11. Назовите и объясните суть 1-го постулата Вышнеградского
12. Назовите и объясните суть 2-го постулата Вышнеградского
13. Назовите три правила формирования передаточной функции
14. Перечислите этапы оценки устойчивости по Рауту-Гурвицу
15. Почему регулятор прямого действия может быть только статическим
16. Почему во всережимном регуляторе две цилиндрические пружины
17. Что дает в регуляторе непрямого действия жесткая обратная связь
18. То же, исчезающая обратная связь
19. Что дает в регуляторе упругое присоединение катаракта
20. Объясните принцип действия регулятора двигателя М-401
21. Чем отличаются регуляторы непрямого действия с кинематической и силовой обратными связями
22. Что такое работоспособность регулятора
23. Объясните принцип действия регулятора двигателя Г-70
24. Какие преимущества дает двухимпульсный регулятор
25. Расшифруйте обозначение ВРН-100
26. Какой способ регулирования температуры охлаждающей жидкости предпочтительнее в судовых ДВС
27. В чем заключается принцип «длинные руки»
28. Назовите сферы применения систем следящего типа
29. Какие требования предъявляются к ДАУ главным судовым двигателям
30. Какие требования предъявляются к ДАУ дизель-генераторам и аварийного электроснабжения

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

Оценка качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет, который проводится в устной форме с использованием билетов. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу использование справочной литературы не допускается.

Оценка "зачтено" выставляется, если студент демонстрирует знания по системам управления, включающие основные понятия и определения, термины, выполнил все практические работы.

Оценка "незачтено" выставляется при невыполнении в полном объеме практических работ, при демонстрации на зачете неполных знаний теории, непонимания принципов построения и использования в практической деятельности систем управления энергетическими процессами

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Попов Г. А.	Системы управления судовыми дизелями: тексты лекций	СПб.: ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2008
Л1.2	Сисин В. Д.	Автоматизированные системы управления судовым вспомогательным оборудованием: конспект лекций	Новосибирск: НГАВТ, 2011
Л1.3	Прохоренков А. М.	Системы управления судовыми энергетическими процессами: учебник	М.: Моркнига, 2020

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Титов С. В.	Конструкция и принцип работы дизельной аккумуляторной системы питания Common Rail: конспект лекций	Новосибирск: НГАВТ, 2010
Л2.2	Савенко А. Е.	Системы управления энергетическими и общесудовыми установками: учебное пособие	Керчь: ФГБОУ ВО "КГМТУ", 2018

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

Электронно-библиотечная система "Лань"
 Электронная библиотека "Юрайт"
 Электронный каталог библиотеки ОИВТ
 Электронный каталог научно-технической библиотеки СГУВТ

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: лабораторный стенд НТЦ «Теоретические основы электротехники» - 4 шт - учебные наглядные пособия: настенные плакаты: «Переходные процессы в электрических цепях», «Резонанс напряжений», «Соединение треугольником», «Символический метод», «Законы Кирхгофа», «Законы Кирхгофа и Ома в символьной форме» «Условные обозначения, применяемые на шкалах электроизмерительных приборов», «Соединение звездой»