

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 06.07.2026 19:17:00
 Уникальный программный ключ:
 85306c9e2a7a745f1569d31d35a52c8d12d7a161

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.03

Системы управления энергетическими процессами рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Судовых энергетических установок
Образовательная программа	26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" год начала подготовки 2022
Квалификация	инженер-электромеханик
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ

Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачет 6
аудиторные занятия	20	
самостоятельная работа	50	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	10 5/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	22	22	22	22
Сам. работа	50	50	50	50
Итого	72	72	72	72

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 2022

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель, Лебедев О.Б.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Лебедев Борис Олегович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дисциплина «Системы управления энергетическими процессами» 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 В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Микропроцессорные системы управления
2.2.2	Электрорадионавигационные системы и приборы

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

ПК-3: Способен осуществлять без-опасное техническое использо-вание, техническое обслужи-вание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установ-кой и вспомогательными меха-низмами в соответ-ствии с меж-дународными и национальными требованиями

ПК-3.1: Умеет осуществлять безопасное техническое ис-пользование систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомога-тельными механизмами в соответ-ствии с между-народными и национальными требованиями

ПК-3.2: Умеет осуществлять безопасное техниче-ское об-служивание систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомога-тельными механизмами в соответ-ствии с между-народными и национальными требованиями

ПК-10: Способен осуществлять наблю-дение за эксплуатацией электри-ческих и электронных систем, а также систем управления

ПК-10.1: Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатаци-ей электрических и электронных систем

ПК-10.2: Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатаци-ей систем управления

ПК-11: Способен осуществлять наблю-дение за работой автоматиче-ских систем управления двига-тельной установкой и вспомога-тельными механизмами

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

ПК-11.2: Умеет осуществлять наблюдение за работой ав-томатических систем управления вспомога-тельными механизмами

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Принципы автоматизации судовых энергетических систем и вспомогательных механизмов;
3.1.2	Устройство, принцип действия и характеристики регуляторов частоты вращения и температуры судовых двигателей внутреннего сгорания
3.1.3	Системы аварийно-предупредительной сигнализации главных и вспомогательных двигателей внутреннего сгорания и вспомогательных механизмов
3.1.4	Принципы автоматизации судовых дизельных электростанций; принципы построения и функционирования систем дистанционного управления главными и вспомогательными двигателями внутреннего сгорания
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1.				
Лек	Автоматизация СДУ /Лек/	6	1	Л1.1 Л1.2	0
Ср	Автоматизация СДУ /Ср/	6	4	Л2.1	0
Лек	Основы теории систем стабилизации /Лек/	6	1	Л1.1 Л1.2	0
Ср	Основы теории систем стабилизации /Ср/	6	4	Л2.1	0
Лек	Классификация и принцип действия регуляторов частоты вращения /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2	0
Пр	«Изучение конструкции центробежных регуляторов непрямого действия» /Пр/	6	2		0
Ср	Классификация и принцип действия регуляторов частоты вращения /Ср/	6	6	Л2.1	0
Лек	Классификация и принцип действия систем терморегулирования САРГ /Лек/	6	1	Л1.1 Л1.2	0
Пр	«Изучение конструкции терморегуляторов» /Пр/	6	2		0
Ср	Классификация и принцип действия систем терморегулирования САРГ /Ср/	6	6	Л2.1	0
Лек	Системы следящего типа /Лек/	6	1	Л1.1 Л1.2	0
Ср	Системы следящего типа /Ср/	6	4	Л2.1	0
Лек	Системы программного управления /Лек/	6	1	Л1.1 Л1.2	0
Пр	«Изучение устройства ДАУ судовыми ДВС» «Изучение устройства систем программного управления судовыми вспомогательным оборудованием» «Изучение устройства системы АПСИЗ» /Пр/	6	6		0
Ср	Системы программного управления /Ср/	6	6	Л2.1	0
Лек	Автоматизация судовых дизельных электростанций /Лек/	6	1	Л1.1 Л1.2	0
Ср	Автоматизация судовых дизельных электростанций /Ср/	6	6	Л2.1	0
Лек	Адаптивные системы автоуправления /Лек/	6	1	Л1.1 Л1.2	0
Ср	Адаптивные системы автоуправления /Ср/	6	6	Л2.1 Л2.2	0
Лек	Комплексная автоматизация СДУ /Лек/	6	1	Л1.1 Л1.2	0
Ср	Комплексная автоматизация СДУ /Ср/	6	8	Л2.1	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	6	2		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**Тема 1 Автоматизация СДУ**

Общие понятия и определения. Терминология и сфера приложения. Классификация систем автоуправления. Чувствительные элементы систем автоуправления. Требования к автоматизированным дизельным установкам.

Тема 2 Основы теории систем

Математическое моделирование САРЧ судового двигателя. Модель судового дизеля. Модель центробежного регулятора прямого действия. Модель САРЧ в целом. Критерии качества переходных процессов. Исследование качества переходного процесса. Альтернативные методы определения устойчивости САР.

Тема 3 Классификация и принцип действия регуляторов частоты вращения

Однорежимные регуляторы прямого действия. Всережимные регуляторы прямого действия. Всережимные регуляторы непрямого действия. Всережимные регуляторы двухимпульсные.

Тема 4 Классификация и принцип действия систем терморегулирования САРГ

Принципы регулирования САРГ. Особенности математической модели САРГ. Терморегуляторы САРГ.

Тема 5 Системы следящего типа

Основные понятия, определения схемы систем следящего типа

Тема 6 Системы программного управления

Система дистанционного управления электроагрегатом. Система дистанционного управления главным ДВС. Автоматизация вспомогательных механизмов. Система аварийно-предупредительной сигнализации.

Тема 7 Автоматизация судовых дизельных электростанций

Задача автоматизации подзарядки аккумуляторных батарей. Задача автоматизации регулирования электроснабжения.

Тема 8 Адаптивные системы автоуправления
Основные виды адаптивных систем автоуправления. Система Common rail.

Тема 9 Комплексная автоматизация СДУ

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по практическим работам
Вопросы к зачету

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

1. Какие принципы регулирования используются в регуляторах судовых ди-зелей
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. Тоже, 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 сило-вой 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 предпочтителен 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-генераторами аварийного электроснабжения
31. Какие требования предъявляются к системам АПС и З
32. Расшифруйте обозначение СПАС30-10

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

При защите практических работ студенту задается не менее 2-х вопросов. Оценка «незачтено» ставится в случае, если студент не ответил на заданные вопросы.

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.

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сисин Виктор Дмитриевич	Автоматизированные системы управления судовым вспомогательным оборудованием: конспект лекций для студентов оч. и заоч. отд-ний по спец. 180403 "Эксплуатация СЭУ", направление - 658000 "Эксплуатация вод. трансп. и трансп. оборудования"	Новосибирск: НГАВТ, 2011

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Андрющенко Сергей Петрович, Мартынов Александр Анатольевич	Автоматизация и надёжность судовых дизельных установок: учеб. пособие [для студ. направл. подгот. "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"] проф. "Судовые энергетические установки"]	Новосибирск: СГУВТ, 2016
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Толшин Валерий Иннокентьевич, Сизых Василий Афанасьевич	Автоматизация судовых энергетических установок: Учеб. по спец. "Эксплуатация судовых энергет. установок"	Москва: РосКонсульт, 2002
Л2.2	Титов Сергей Владиленович	Конструкция и принцип работы дизельной аккумуляторной системы питания Common rail: конспект лекций по дисц. "Судовое гл. энергет. оборудование" раздел "СДВС" для студентов спец. 180103 "Судовые энергет. установки", а также 180403 "Эксплуатация судовых энергет. установок"	Новосибирск: НГАВТ, 2010

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Лабораторные стенды: Поршни и шатуны, Газораспределение, ТКР-14; Макеты: Дизель судовой 6Ч 15/18, Дизель судовой 12ЧНСП 18/20, Дизель судовой 4Ч 18/24, Блок картер двигателя 4Ч 18/24, Коленчатый вал двигателя 6Ч 15/18, Рама фундаментная двигателя 4Ч 18/24, Поршень двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя ДР 30/50, Крышка цилиндра двигателя 6Ч 36/48, Баллон -воздухохранитель, Турбокомпрессор ТКР-14 Н-9; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовые двигатели внутреннего сгорания, Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания, Судовое главное энергетическое оборудование, Автоматизация судовых энергетических установок
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Лабораторные стенды: Поршни и шатуны, Газораспределение, ТКР-14; Макеты: Дизель судовой 6Ч 15/18, Дизель судовой 12ЧНСП 18/20, Дизель судовой 4Ч 18/24, Блок картер двигателя 4Ч 18/24, Коленчатый вал двигателя 6Ч 15/18, Рама фундаментная двигателя 4Ч 18/24, Поршень двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя ДР 30/50, Крышка цилиндра двигателя 6Ч 36/48, Баллон -воздухохранитель, Турбокомпрессор ТКР-14 Н-9; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовые двигатели внутреннего сгорания, Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания, Судовое главное энергетическое оборудование, Автоматизация судовых энергетических установок
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Лабораторные стенды: Поршни и шатуны, Газораспределение, ТКР-14; Макеты: Дизель судовой 6Ч 15/18, Дизель судовой 12ЧНСП 18/20, Дизель судовой 4Ч 18/24, Блок картер двигателя 4Ч 18/24, Коленчатый вал двигателя 6Ч 15/18, Рама фундаментная двигателя 4Ч 18/24, Поршень двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя ДР 30/50, Крышка цилиндра двигателя 6Ч 36/48, Баллон -воздухохранитель, Турбокомпрессор ТКР-14 Н-9; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовые двигатели внутреннего сгорания, Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания, Судовое главное энергетическое оборудование, Автоматизация судовых энергетических установок
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Лабораторные стенды: Поршни и шатуны, Газораспределение, ТКР-14; Макеты: Дизель судовой 6Ч 15/18, Дизель судовой 12ЧНСП 18/20, Дизель судовой 4Ч 18/24, Блок картер двигателя 4Ч 18/24, Коленчатый вал двигателя 6Ч 15/18, Рама фундаментная двигателя 4Ч 18/24, Поршень двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя ДР 30/50, Крышка цилиндра двигателя 6Ч 36/48, Баллон -воздухохранитель, Турбокомпрессор ТКР-14 Н-9; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовые двигатели внутреннего сгорания, Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания, Судовое главное энергетическое оборудование, Автоматизация судовых энергетических установок