

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Элементы и функциональные устройства судовой автоматики

Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики

Специализация: Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1093451
Подписал: заведующий кафедрой Зябров Владислав
Александрович
Дата: 25.03.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Элементы и функциональные устройства автоматики» является формирование глубоких знаний в области номенклатуры, принципов построения, алгоритмов функционирования, методов анализа устройств судовой автоматики, также выработка умений и навыков, необходимых для расчета и выбора элементов систем автоматики, их диагностика и настройка.

Задачами освоения дисциплины «Элементы и функциональные устройства автоматики» является формирование у обучающихся:

- знаний физических основ функционирования широкого класса устройств судовых автоматических систем: измерительных преобразователей, датчиков, исполнительных устройств, усилителей, вычислительных устройств и функциональных устройств, выполненных на их основе;

- знания основных классов и разновидностей функциональных устройств судовой автоматики;

- знаний об основных принципах выбора и применения различных элементов в составе автоматических систем;

- знания необходимых основ для изучения судовых систем управления.

- навыков определения передаточных функций автоматических устройств, расчета основных параметров статического и динамического режима работы, определения совместимости и заданной точности работы в составе системы;

- навыками выбора и расчёта элементов судовой автоматики, анализа их работы;

- навыков диагностики и настройки элементов судовых автоматических систем;

- умения принимать и обосновывать конкретные технические решения при конструировании и ремонте систем судовой автоматики.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-2 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;

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

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью

Конструкция и принципы работы механических систем, включая первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку; вспомогательные механизмы в машинном отделении; системы управления рулем; системы обработки грузов; палубные механизмы; бытовые судовые системы

Технологические процессы (регламенты), осуществляемые с электрооборудованием

Опасности и меры предосторожности, требуемые при эксплуатации силовых систем напряжением выше 1 000 вольт

Теоретические разделы термодинамики, механики и гидромеханики

Устройство (конструкция) электрооборудования и устройств автоматики

Назначение и технические характеристики электрооборудования и устройств автоматики, электрорадионавигационных систем, судового бытового оборудования

Высоковольтные технологии, включая специальный технический тип высоковольтных систем и опасности, связанные с рабочим напряжением более 1 000 вольт

Гребные электрические установки судов, электродвигатели и системы управления

Принципы эксплуатации всех систем внутрисудовой связи

Требования охраны труда

Системы дистанционного автоматического управления главным двигателем, вспомогательными механизмами в машинном отделении

Системы автоматического управления вспомогательных котлов

Системы автоматического регулирования напряжения и частоты судовой электростанции, параллельной работы и распределения активных и реактивных нагрузок

Система автоматики и обслуживания механизмов гребной электрической установки и электростанций, действие и величина установок защит основного оборудования, особенности стояночных, пусковых и рабочих режимов резервного и аварийного оборудования, правила перевода питания потребителей с судовых источников электроэнергии на береговые и наоборот

Системы автоматического управления рулевым комплексом

Системы управления грузовыми операциями, палубными механизмами и грузоподъемными механизмами

Уметь:

Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности

Анализировать параметры технического состояния электрооборудования

Использовать все средства контроля, все системы внутрисудовой связи и управления, в том числе информацию на пультах электроэнергетической установки и главной энергетической установки

Вводить в работу и выводить из работы любой из агрегатов в заведовании электромеханической службы, обеспечивающей мореплавание и живучесть судна

Работать с технической документацией по эксплуатации судового электрооборудования и автоматики

Осуществлять бесперебойное переключение питания от разных источников электроэнергии

Подготавливать оборудование и помещения к выполнению заводских ремонтных работ и оказывать содействие в выполнении их в установленные сроки

Устранять дефекты и отказы в работе электрооборудования

Выполнять ремонт судового высоковольтного электрооборудования

Вести учетную ремонтную техническую документацию

Владеть:

Навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью

Навыками составления графиков технического обслуживания

Навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки,

вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции, их устранение

Навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы, системы судовой связи, их устранение

Навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики палубных механизмов и грузоподъемного оборудования, их устранение

Навыками подключения и отключения судовой компьютерной информационной системы

Навыками ввода, вывода, копирования информации в судовую компьютерную информационную систему, удаление информации из нее

Навыками обеспечения исправного технического состояния бытового электрооборудования судна

Навыками составления плана работ по ремонту судового электрооборудования

Навыками составления ремонтных ведомостей, контролирование качества работ, выполняемых береговыми и судовыми специалистами

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы, системы судовой связи

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики палубных механизмов и грузоподъемного оборудования

Навыками проведения планового и текущего ремонта бытового электрооборудования судна

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Измерительные преобразователи и датчики Рассматриваемые вопросы: Общие понятия и определения Датчики температуры Датчики частоты вращения Датчики давления Датчики угла рассогласования Датчики крутящего момента Датчики уровня Датчики перемещения рейки топливных насосов дизеля Датчики расхода жидкости Интеллектуальные датчики

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	<p>Исполнительные элементы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Электромеханические элементы</p> <p>Электродвигательные исполнительные устройства</p> <p>Электромагнитные исполнительные устройства</p> <p>Гидравлические и пневматические элементы</p>
3	<p>Основные понятия и классификация систем управления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Цели автоматизации СДЭУ</p> <p>Принципы управления</p> <p>Основные определения (по ГОСТ 14228-80)</p> <p>Классификация судовых систем автоматизированного управления</p> <p>Классификация по иерархическому уровню</p> <p>Классификация по наличию основной обратной связи</p> <p>Классификация по наличию усиления в линии передачи</p> <p>Классификация по характеру связи между отдельными элементами</p> <p>Классификация по алгоритму управления</p> <p>Классификация по взаимосвязи регуляторов</p> <p>Классификация по характеру выполняемых функций</p> <p>Классификация СДЭУ по степени автоматизации</p> <p>Интеллектуальные системы ДВС и интеллектуальные двигатели</p> <p>Системы автоматизации, регулирования и управления ДВС (интеллектуальные системы 1 поколения)</p> <p>Классификация судов по степени автоматизации</p> <p>Основные требования, предъявляемые к судовым САУ</p>
4	<p>Автоматизированные системы управления СЭУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Функциональные схемы АСУ СЭУ</p> <p>Режимы и характеристики работы СЭУ</p> <p>Классификация способов управления ГД</p> <p>Классификация регуляторов частоты вращения СДЭУ</p> <p>Пропорциональный регулятор</p> <p>Интегральные регуляторы</p> <p>Пропорционально-интегральные регуляторы</p> <p>Понятие о статических и динамических свойствах АСУ</p> <p>Автоматическое регулирование температур в системах СДЭУ</p> <p>Регулирование температуры охлаждающей воды</p> <p>Регулирование температуры масла</p> <p>Терморегуляторы</p> <p>Автоматизация систем подготовки топлива и масла</p> <p>Пневматический регулятор вязкости «Евроконтроль»</p> <p>Автоматизация сепараторов типа «Альфа-Лаваль»</p>
5	<p>Системы автоматической сигнализации и защиты</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Параметры контроля СЭУ</p> <p>Принцип построения схем СПАСЗО</p> <p>Измерительные преобразователи (датчики) СПАСЗО</p> <p>Автоматическая защита</p>
6	<p>Микропроцессорные системы управления СЭУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Общие сведения</p> <p>Датчики частоты вращения</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Индуктивный датчик частоты вращения коленчатого вала Электронное управление топливopодачей в дизель Блок управления Обработка данных
7	Основные понятия алгебры логики Рассматриваемые вопросы: Логические элементы и схемы на логических элементах. Методы контроля исправности систем управления. Синтез логических систем. Пример операций синтеза логической системы. Понятие о надежности элементов автоматики.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Контрольно-измерительные приборы В результате работы на практическом занятии студент изучает конструкцию и принцип действия контрольно-измерительных приборов
2	Регуляторы частоты вращения (скорости) дизелей В результате работы на практическом занятии студент изучает конструкцию и принцип действия регуляторов частоты вращения (скорости) дизелей и системы управления
3	Изучение конструкции и принципа действия регуляторов температуры и вязкости В результате работы на практическом занятии студент изучает конструкцию и принцип действия регуляторов температуры и вязкости, а также средства автоматизации систем СЭУ
4	Дистанционные системы управления дизелей В результате работы на практическом занятии студент изучает устройство и принцип действия ДУ и ДАУ.
5	Системы автоматической сигнализации и защиты В результате работы на практическом занятии студент изучает устройство и принцип действия системы автоматической сигнализации и защиты.
6	Автоматизация электроэнергетических, холодильных установок и вспомогательных механизмов В результате работы на практическом занятии студент изучает конструкцию и принцип действия систем управление СЭС, холодильными установками и т.д.
7	Синтез логической (дискретной) системы В результате работы на практическом занятии студент изучает основные законы алгебры логики, приобрести практические навыки по преобразованию уравнений алгебры логики и синтезу логических схем, спроектировать схему управления (логический автомат).

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Работа с лекционным материалом, литературой

3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Автоматизация судовых энергетических установок : [Учеб. по специальности <Эксплуатация судовых энергет. установок> в вузах вод. трансп.] / В. И. Толшин, В. А. Сизых. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : РКонсульт, 2003. - 302,[1] с. : ил.; 21 см.; ISBN 5949760158	Библиотека АВТ
2	Зябров, В.А. Автоматизированные системы управления судовых энергетических установок : методические рекомендации для выполнения лабораторных работ / В. А. Зябров, Д. А. Попов. - Москва : Изд-во Альтаир-МГАВТ, 2019. - 73 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1057305
3	Зябров, В. А. Автоматизированные системы управления судовых энергетических установок : методические рекомендации для выполнения курсовой работы / В. А. Зябров, Д. А. Попов. — Москва : МГАВТ, 2019. — 40 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1033827 – Режим доступа: по подписке.
4	Зябров, В. А. Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками [Электронный ресурс] : Практикум / Д. А. Попов, А. Ю. Ретюнских. - Москва : МГАВТ, 2012. – 92 с., ил. 73. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/420287
5	Зябров, В. А. Автоматика судовых энергетических установок и вспомогательных машин и механизмов [Электронный ресурс] : методические рекомендации / В. А. Зябров. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2013. - 76 с., ил. 68. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/458770

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
<https://znanium.com>

Справочная правовая система «Консультант Плюс»
<http://www.consultant.ru>

Сайт Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>

Сайт Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru>

Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science» <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>

Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России <http://www.gpntb.ru>

Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>

Сайт Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) <http://www.viniti.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows 7 (Полная лицензионная версия);

2. Офисный пакет приложений MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия);

3. Система автоматизированного проектирования Autocad

4. Система автоматизированного проектирования Компас

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лаборатория автоматики и тренажерной подготовки.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Специализированная мебель.

Лабораторный стенд «Изучение конструкции контрольно-измерительных

приборов» - 1 шт.

Лабораторный стенд «Изучение работы и устройства аварийно – предупредительной сигнализации ДВС» - 1 шт.

Лабораторный стенд «Пневматическая ДАУ двигателя М – 401» - 1 шт.

Лабораторный стенд «Статическая и динамическая настройка регулятора Р11М» - 1 шт.

Лабораторный стенд «Приборы применяемые для контроля и автоматизации работы ДВС» - 1 шт.

Лабораторный стенд Регулятор РН-30 - 1 шт.

Лабораторный стенд Регулятор Вудвард - 1 шт.

Лабораторный стенд терморегуляторов - 1 шт.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Судовые энергетические установки,
электрооборудование судов и
автоматизация» Академии водного
транспорта

Д.А. Попов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ
Председатель учебно-методической
комиссии

В.А. Зябров

А.А. Гузенко