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
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Автоматизированные системы управления СЭУ

Специальность:	26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация:	Эксплуатация судовых энергетических установок
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: 29.04.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями преподавания дисциплины «Автоматизированные системы управления СЭУ» являются:

- отработка навыков применения технологии описания систем автоматического управления (САУ) и регулирования (САР) судовых объектов состоящих из объектов и собственно систем автоматического управления и регулирования для самостоятельного освоения новых систем судовой автоматики.

- технология описания САУ и САР предполагает отработку умения сформировать структурные и функциональные схемы систем автоматики, определить их законы регулирования, алгоритмы управления, а также определить настроечные органы и параметры систем. Закрепить понимание влияния настроечных параметров на качество статических и динамических свойств систем автоматики.

- закрепить теоретические и практические сведения о построении современных интегрированных систем комплексной автоматики СЭУ, систем ДАУ главных и вспомогательных дизелей.

Задачи дисциплины:

- изучить свойства основных объектов СЭУ: парогенераторов, турбин, вспомогательных и главных дизелей, второстепенных объектов СЭУ;

- изучить технологию разработки математических моделей судовых объектов и познакомить с методами моделирования моделей на ПЭВМ;

- изучить технологию описания систем автоматического регулирования реальных судовых объектов;

- изучить системы дистанционного автоматизированного управления основных типов главных судовых дизелей, применив современные теоретические методы описания систем;

- изучить образцы современных интегрированных систем комплексной автоматизации СЭУ, отобразив их архитектуру и программное обеспечение.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-2 - Способен исполнять процедуры безопасности и порядок действий при авариях; переход с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами;

ПК-5 - Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы

управления;

ПК-6 - Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1.главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

ПК-69 - Эксплуатация электрического и электронного оборудования на уровне управления: способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению.

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

Уметь:

реализовывать процедуры безопасности для преодоления аварийных ситуаций;

идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки;

обеспечивать параллельное соединение генераторных установок и переход с одной на другую;

эксплуатировать судовые электроприводы и системы управления ими;

эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления;

производить эксплуатацию оборудования и систем в соответствии с руководствами по эксплуатации;

эксплуатировать судовую электронику и автоматизированные системы;

Знать:

процедуры безопасности при аварийных ситуациях и прядок действий в части своего должностного положения;

принципы перевода систем дистанционно управляемых систем на местное управление;

правила и алгоритмы перевода автоматически управляемых систем на местное управление;

принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной

установки и систем управления ею;

правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления;

правила эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;

правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем;

правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанны с ним вспомогательных механизмов и паровых систем;

правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем;

правила осуществления подготовки и эксплуатации систем управления вспомогательными механизмам, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

правила для предотвращения причинения повреждений системам управления и механизмам, включая:

1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;

2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы;

3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;

4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

базовую конфигурацию и принципы работы генераторных и распределительных систем, подготовку и пуск генераторов;

базовую конфигурацию и принципы работы электромоторов, включая методологию их пуска;

базовую конфигурацию и принципы работы высоковольтных установок;

базовую конфигурацию и принципы формирования и работы контрольных цепей и связанных с ними системных устройств;

базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики базовых элементов электронных цепей;

базовую конфигурацию, принципы работы автоматических контрольных систем;

базовую конфигурацию, принципы работы, функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом;

базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и их характеристики;

базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом;

морская электротехника, электронное и электрическое оборудование, автоматические системы управления и предохранительные устройства;

проектные характеристики и системная конфигурация аппаратуры автоматического контроля и предохранительных устройств для главного двигателя, генератора и системы распределения, парового котла;

проектные характеристики и системная конфигурация аппаратуры оперативного управления электромоторов;

характеристики оборудования гидравлического и пневматического управления;

правила поиска, обнаружения и устранения неисправностей в системах управления;

Владеть:

навыками перевода дистанционно управляемых систем на местное управление;

навыками перевода автоматически управляемых систем под местное управление;

навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;

навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем;

навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанны с ним вспомогательных механизмов и паровых систем;

навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем;

навыками осуществления подготовки и эксплуатации систем управления вспомогательными механизмам, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

навыками идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая:

1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;

2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы;

3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;

4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

навыками принимать меры для предотвращения причинения

повреждений системам управления и механизмам, включая:

1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;

2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы;

3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;

4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

навыками эксплуатации генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов;

навыками эксплуатации высоковольтных установок;

навыками эксплуатации электромоторов;

навыками управления эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики;

навыками эксплуатации электронного и электрического оборудования систем управления;

навыками эксплуатации электроэнергетических систем;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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	
		№8	№9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	160	84	76
В том числе:			
Занятия лекционного типа	72	34	38
Занятия семинарского типа	88	50	38

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 56 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	Общие сведения по автоматизации СДВС Рассматриваемые вопросы: Требования регистра к оборудованию автоматизации судов Датчики и приборы измерения давления, расхода среды, температуры Датчики измерения частоты вращения, момента, перемещений, уровня Системы централизованного контроля Системы технического диагностирования судовых дизелей
2	Системы автоматики судовых энергетических установок Рассматриваемые вопросы: Система управления и регистрации, выполненные на базе микропроцессорных средств Системы дистанционного автоматизированного управления главными двигателями Системы автоматизации дизель-генераторных установок и электростанций Регулирование температуры Системы управления техническими средствами машинного отделения

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Приборы, применяемые для контроля и автоматизации работы ДВС В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Ознакомление с основными типами приборов автоматики, применяемыми для контроля и автоматизации ДВС, их т. т. д., конструкций, принципом действия и настройкой на заданные параметры рабочего процесса. - Изучение базовой конфигурации и принципа работы электрического и контрольного оборудования;
2	Исследование статических и динамических характеристик регулятора скорости прямого действия с упруго-присоединённым катарактом В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Изучить устройство и принцип действия регулятора скорости прямого действия с упруго-

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	присоедин?нным катарактом, особенности снятия статической характеристики регулятора и влияния на наклон статической характеристики (коэффициент передачи регулятора) положения дополнительной пружины; - Изучить вывод уравнения регулятора прямого действия с упруго-присоединенным катарактом; - Изучить влияния на временный наклон и коэффициент передачи регулятора положения иглы упруго-присоединенного катаракта; - Закрепить положения теоретического курса по устройству и настройке регуляторов; - Изучить базовую конфигурацию и принципы работы электрического и контрольного оборудования;
3	Регулятор скорости РН30 В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Изучить конструкцию, принцип действия, настройку и основные неисправности регулятора РН30.
4	Всережимный автоматический регулятор «Woodward» PGA В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Изучить конструкцию, принцип действия и настройку всережимного автоматического регулятора PGA «Вудвард».
5	Изучение конструкции и принципа действия регуляторов температуры и вязкости В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Изучить конструкцию и принцип действия регуляторов температуры и вязкости. - Изучить средства автоматизации топливных систем.
6	Системы автоматической сигнализации и защиты В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Изучить устройство и принцип действия системы автоматической сигнализации и защиты. - Изучить базовую конфигурацию и принципы работы электрического и контрольного оборудования;
7	Экспериментальная настройка регулятора скорости непрямого действия ДГР 150/750 В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Изучить путем непосредственных испытаний дизель-генератора ДГР 150/750 правила настройки статических и динамических характеристик дизель-генератора с регулятором скорости непрямого действия типа РН30 для удовлетворения требованиям Регистра по качеству электрической энергии. - Закрепить теоретические знания по характеру процессов, происходящих в системе автоматического регулирования скорости непрямого действия дизеля при изменении настроечных параметров.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Контрольно-измерительные приборы В результате работы на практическом занятии студент изучает основные контрольно-измерительные приборы (приборы для измерения давления, температуры, уровня, расхода, частоты вращения, крутящего момента, теплотехнического контроля и состава ОГ)
2	Регуляторы частоты вращения (скорости) дизелей В результате работы на практическом занятии студент изучает конструкцию и принцип действия регуляторов частоты вращения (скорости) дизелей
3	Системы диагностики СДВС В результате работы на практическом занятии студент изучает стуктурные схемы и принцип работы систем диагностики СДВС
4	Дистанционные системы управления дизелей В результате работы на практическом занятии студент изучает устройство и принцип действия ДУ и ДАУ
5	Системы управления и автоматической защиты котельных установок В результате работы на практическом занятии студент изучает устройство принцип действия системы

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	управления и автоматической защиты котельных установок, а также порядок регулирования и настройки системы управления и защиты котлов.
6	Автоматизация электроэнергетических и холодильных установок и вспомогательных механизмов В результате работы на практическом занятии студент изучает конструкцию и принцип действия систем управление электроэнергетическими и холодильными установками, а также общесудовыми системами

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Работа с лекционным материалом, литературой
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Проект комплексной системы автоматизации СЭУ. Астатический регулятор непрямого действия.
2. Проект комплексной системы автоматизации СЭУ. Статический регулятор непрямого действия с жесткой кинематической обратной связью.
3. Проект комплексной системы автоматизации СЭУ. Статический регулятор с жесткой силовой обратной связью.
4. Проект комплексной системы автоматизации СЭУ. Изодромный регулятор с кинематической гибкой обратной связью.
5. Проект комплексной системы автоматизации СЭУ. Изодромный регулятор непрямого действия с силовой обратной связью.
6. Проект комплексной системы автоматизации СЭУ. Регулятор дизеля 6ЧСП27,5/36.
7. Проект комплексной системы автоматизации СЭУ. Регулятор дизеля 12ЧСН18/20.
8. Проект комплексной системы автоматизации СЭУ. Регулятор дизеля 6ЧРН36/45.
9. Проект комплексной системы автоматизации СЭУ. Статический регулятор прямого действия двигателя 6ЧСП 15/18.
10. Проект комплексной системы автоматизации СЭУ. Статический регулятор прямого действия с упруго-присоединённым катарактом.

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
1	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).

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине используется аудитория с мультимедийным оборудованием: проектор, экран, персональный компьютер/ноутбук.

Помещение для проведения лабораторных работ, оснащенные следующим оборудованием:

Стенд С7 «Катерпиллар»,

лабораторный стенд 6ЧСП18/22-ДГР100/750;

3Д6Н;

Специализированная мебель.
Приборы контроля,
стенды на базе судовых регуляторов,
стенд ДАУ,
стенд автоматического управления.
Персональные компьютеры в сборе в количестве 8 комплектов

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.
Курсовая работа в 9 семестре.
Экзамен в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, к.н. кафедры «Судовые энергетические установки, электрооборудование судов и автоматизация» Академии водного транспорта В.А. Зябров

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ В.А. Зябров

Председатель учебно-методической комиссии А.А. Гузенко