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 - программа 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, включая МАНС

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: 16.07.2024

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 использовать аварийное оборудование и действовать в аварийной ситуации; исполнять процедуры безопасности; переход с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами;

ПК-5 - Способен эксплуатировать главные и вспомогательные установки и связанные с ними системы управления, выполняя безопасные и аварийные процедуры;

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; 5. для несения вахты в котельном отделении: поддерживать надлежащий уровень воды и давление пара;

ПК-50 - Способен работать с датчиками и системами мониторинга для обеспечения безопасности и эффективности безэкипажного судна.;

ПК-69 - Способен эксплуатировать электрооборудование, электронную аппаратуру и системы управления на уровне управления.

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;

работать с датчиками и системами мониторинга для обеспечения безопасности и эффективности безэкипажного судна;

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;

устройство и принцип действия датчиков и систем мониторинга для обеспечения безопасности и эффективности безэкипажного судна;

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;

навыками работы с датчиками и системами мониторинга для обеспечения безопасности и эффективности безэкипажного судна;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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):	156	80	76
В том числе:			
Занятия лекционного типа	70	32	38
Занятия семинарского типа	86	48	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 132 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	Классификация систем автоматики. Основы теории взаимодействия дизеля и устройств автоматического регулирования Рассматриваемые вопросы: 1. Понятие о системах автоматического регулирования и управления 2. Принципы регулирования. 3. Классификация систем автоматического регулирования. 4. Процесс регулирования. Требования к процессу регулирования 5. Степени автоматизации. 6. Основы взаимодействия дизеля и устройств автоматического регулирования. 7. Классификация регуляторов скорости и требования к ним.
2	Средства автоматизации главных энергетических установок Рассматриваемые вопросы: 1. Объем автоматизации СЭУ. 2. Регуляторы частоты вращения (скорости) дизелей. 3. Регуляторы температуры и вязкости. 4. Средства автоматизации топливных и смазочных систем 5. Дистанционные системы управления дизелей. 6. Гидравлические системы ДАУ 7. Пневматические системы ДАУ. 8. Диагностирование и настройка систем ДАУ

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	9. Системы автоматической сигнализации и защиты. 10. Микропроцессорные системы автоматизации главных энергетических установок.
3	Средства автоматизации вспомогательных энергетических установок Рассматриваемые вопросы: 1. Автоматизация электроэнергетических установок. 2. Средства автоматизации котельных установок. 3. Автоматизация холодильных установок. 4. Автоматизация общесудовых систем. 5. Микропроцессорные системы автоматизации вспомогательных энергетических установок.
4	Основные свойства объектов автоматических систем Рассматриваемые вопросы: 1. Основные понятия 2. Экспериментальное определение постоянных уравнения динамики объектов регулирования. 3. Уравнение дизеля, как объекта регулирования частоты вращения. 4. Уравнение дизеля, как объекта регулирования температуры воды 5. Уравнения динамики парового котла. 6. Особенности судна как объекта регулирования курса.
5	Исследования процессов в системах регулирования скорости и температуры охлаждающей воды Рассматриваемые вопросы: 1. Общие сведения по автоматизации СДВС. 2. Особенности выбора параметров и настройки регуляторов прямого действия с присоединенным катарактом 3. Особенности настройки регулятора непрямого действия с изодромной обратной связью. 4. Особенности регулирования дизель-генераторов при параллельной работе. 5. Автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения и настройка регуляторов температуры.
6	Исследования процессов в некоторых судовых системах автоматики. Рассматриваемые вопросы: 1. Динамика автоматического управления движением судна. 2. Основные сведения о регулировании СЭУ с ВРШ. 3. Способы ограничения нагрузки дизеля. 4. Общие сведения об автоматизации землесосов. Система автоматического регулирования землесоса. 5. Нелинейный анализ процессов в системе автоматического регулирования (на примере САР насыщения пульпы гидроперегружателя).
7	Процессы в системе автоматическогорегулирования скорости дизеля с турбонаддувом математическая модель системы регулирования скорости дизеля с турбонаддувом Рассматриваемые вопросы: 1. Процессы в системе автоматического регулирования скорости дизеля с турбонаддувом. 2. Приближенная математическая модель дизеля с турбонаддувом. 3. Интегральные оценки качества регулирования частоты вращения вала дизеля и дымности. 4. Уточненная математическая модель дизеля с турбонаддувом в переходных режимах. 5. Влияние различных параметров. 6. Упрощенная математическая модель для исследования влияния на переходный процесс постоянных времени.
8	Оптимальные и адаптивные системы Рассматриваемые вопросы: 1. Оптимальные системы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	2. Оптимизация параметров системы регулирования скорости прямого действия. 3. Адаптивные системы 4. Экстремальные системы
9	Понятие об элементах и методах анализа дискретных систем автоматического управления Рассматриваемые вопросы: 1. Основные понятия алгебры логики. 2. Логические элементы и схемы на логических элементах. 3. Методы контроля исправности систем управления. 4. Синтез логических систем. Пример операций синтеза логической системы. 5. Понятие о надежности элементов автоматики
10	Искусственный интеллект и машинное обучение в управлении морскими автономными судами Рассматриваемые вопросы: 1. Введение в нейронные сети и алгоритмы машинного обучения. 2. Примеры применения ИИ для управления морскими автономными системами. 3. Основные вызовы и перспективы использования ИИ.
11	Морские автономные и дистанционно управляемые надводные суда: Обзор и основные принципы Рассматриваемые вопросы: 1. Введение в морские автономные системы и их назначение. 2. Типы автономных и дистанционно управляемых судов. 3. Основные компоненты и оснащение.
12	Симуляции и виртуальные испытания морских автономных систем Рассматриваемые вопросы: 1. Обзор ПО для симуляции морских систем (MATLAB, Simulink, ROS). 2. Примеры моделирования и симуляций движений судна. 3. Аспекты виртуальных испытаний и тестирования.

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-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;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- 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	Регуляторы частоты вращения (скорости) дизелей В результате работы на практическом занятии студент изучает конструкцию и принцип действия регуляторов частоты вращения (скорости) дизелей
2	Электромеханическая система ДАУ дизеля В результате работы на практическом занятии студент изучает устройство и принцип действия электромеханической системы ДАУ дизеля
3	Гидравлическая система ДАУ дизеля В результате работы на практическом занятии студент изучает устройство и принцип действия гидравлической системы ДАУ дизеля
4	Пневматическая система ДАУ дизеля В результате работы на практическом занятии студент изучает устройство и принцип действия пневматической системы ДАУ дизеля
5	Системы управления и автоматической защиты котельных установок В результате работы на практическом занятии студент изучает устройство принцип действия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	системы 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
7	Синтез логической (дискретной) системы В результате работы на практическом занятии студент изучает основные законы алгебры логики и приобрестает практические навыки по преобразованию уравнений алгебры логики и синтезу логических схем, а также проектирует схему управления (логический автомат).
8	Аналого-цифровые преобразователи В результате работы на практическом занятии студент изучает аналого-цифровые преобразователи
9	Цифро-аналоговые преобразователи В результате работы на практическом занятии студент изучает цифро-аналоговые преобразователи
10	Электронные регуляторы частоты вращения В результате работы на практическом занятии студент изучает электронные регуляторы частоты вращения

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	Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ), учебная 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. 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
4	Зябров, В. А. Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками [Электронный ресурс] : Практикум / Д. А. Попов, А. Ю. Ретюнских. - Москва :	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/420287

	МГАВТ, 2012. – 92 с., ил. 73. - Текст : электронный.	

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

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

ФАУ Российское Классификационное Общество https://rfclass.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).

Операционная система (Полная лицензионная версия);

Офисный пакет приложений Office (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия);

Система автоматизированного проектирования Компас

Тренажер судовой энергетической установки Medium Speed Engine Room (MSER)

Тренажер машинного отделения ERT 6000,

Тренажер машинного отделения ERS 5000

Комплект мультимедийных обучающих модулей и мультимедийных тренажерных программ UNITEST

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

2. Помещения для проведения практических (лабораторных) работ, оснащенные следующим оборудованием: комплекс лабораторных стендов судовых тепловых двигателей, деталей ДВС, вспомогательных механизмов и их элементов, набор контрольно-измерительных приборов.

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