

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 порядок 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 связанных 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 связанных 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 механизмами, 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 электродвигателей;
- 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 | <p>Основные понятия. Классификация систем автоматики. Основы теории взаимодействия дизеля и устройств автоматического регулирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 | <p>Средства автоматизации главных энергетических установок</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 9. Системы автоматической сигнализации и защиты. 10. Микропроцессорные системы автоматизации главных энергетических установок. |
| 3 | <p>Средства автоматизации вспомогательных энергетических установок</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 | <p>Основные свойства объектов автоматических систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия 2. Экспериментальное определение постоянных уравнения динамики объектов регулирования. 3. Уравнение дизеля, как объекта регулирования частоты вращения. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| | 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 гидроперегрузателя). |
| 7 | Процессы в системе автоматического регулирования 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. 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 |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | <p>Приборы, применяемые для контроля и автоматизации работы ДВС</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Исследование статических и динамических характеристик регулятора скорости прямого действия с упруго-присоединённым катарактом</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Изучить устройство и принцип действия регулятора скорости прямого действия с упруго-присоединённым катарактом, особенности снятия статической характеристики регулятора и влияния наклон статической характеристики (коэффициент передачи регулятора) положения дополнительной пружины; - Изучить вывод уравнения регулятора прямого действия с упруго-присоединённым катарактом; - Изучить влияния на временный наклон и коэффициент передачи регулятора положения иглы упруго-присоединённого катаракта; - Закрепить положения теоретического курса по устройству и настройке регуляторов; - Изучить базовую конфигурацию и принципы работы электрического и контрольного оборудования; |
| 3 | <p>Регулятор скорости РН30</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Изучить конструкцию, принцип действия, настройку и основные неисправности регулятора РН30. |
| 4 | <p>Всережимный автоматический регулятор «Woodward» PGA</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Изучить конструкцию, принцип действия и настройку всережимного автоматического регулятора PGA «Вудвард». |
| 5 | <p>Изучение конструкции и принципа действия регуляторов температуры и вязкости</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Изучить конструкцию и принцип действия регуляторов температуры и вязкости. - Изучить средства автоматизации топливных систем. |
| 6 | <p>Системы автоматической сигнализации и защиты</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Изучить устройство и принцип действия системы автоматической сигнализации и защиты. - Изучить базовую конфигурацию и принципы работы электрического и контрольного оборудования; |
| 7 | <p>Экспериментальная настройка регулятора скорости непрямого действия ДГР 150/750</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Контрольно-измерительные приборы</p> <p>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)</p> |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|---|
| 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 структурные 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 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 | 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. 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 | ЭБС ZNANIUM.COM |

| | |
|---|---|
| <p>энергетических установок и вспомогательных машин и механизмов [Электронный ресурс] : методические рекомендации / В. А. Зябров. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2013. - 76 с., ил. 68. - Текст : электронный.</p> | <p>[https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/458770</p> |
|---|---|

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>

Российское Классификационное Общество <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).

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