

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических
установок,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы автоматики и теории управления техническими системами

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: 21.05.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью преподавания дисциплины «Основы автоматики и теории управления техническими системами» является подготовка специалистов, владеющих основными положениями теории автоматики, умеющего использовать эти знания для решения практических задач, осваивать новые средства автоматики, оценивать динамические, статические свойства и обеспечивать их оптимальную эксплуатацию.

Задачи дисциплины:

- изучить теорию, описывающую работу средств и систем автоматики;
- изучить методы, позволяющие оценивать и оптимизировать работу этих систем;
- научить пользоваться современными средствами при анализе свойств и оптимизации работы систем автоматики.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

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-51 - Способен программировать, обслуживать, обнаруживать и устранять неисправности судовой системы искусственного интеллекта и других автоматизированных и автоматических систем СЭУ МАНС;

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:

применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;

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;

программировать и обслуживать судовую систему искусственного интеллекта и другие автоматизированные и автоматические системы СЭУ МАНС;

Знать:

основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью;

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;

морскую электротехнику, 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;

системы искусственного интеллекта и другие автоматизированные и автоматические системы СЭУ МАНС;

Владеть:

навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;

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 электромоторов;

навыками управления эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики;

навыками эксплуатации электронного и электрического оборудования систем управления;

навыками эксплуатации электроэнергетических систем;

навыками обнаруживать и устранять неисправности судовой системы искусственного интеллекта и других автоматизированных и автоматических систем СЭУ МАНС;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	60	60
В том числе:		
Занятия лекционного типа	20	20
Занятия семинарского типа	40	40

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 48 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	Свойства объектов управления Рассматриваемые вопросы: Основные понятия. Экспериментальное определение постоянных уравнения динамики объектов регулирования. Свойства объектов автоматического управления
2	Регуляторы и их свойства Рассматриваемые вопросы: Классификация регуляторов и их элементов. Требования к элементам. Измерительные (чувствительные), преобразовательные элементы и датчики. Технические характеристики современных датчиков и усилителей
3	Типовые динамические звенья Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Уравнения динамики реальных регуляторов. Типовые динамические звенья
4	Свойства систем автоматического регулирования и управления. Рассматриваемые вопросы: Передаточные функции, частотные и переходные характеристики динамических звеньев. Структурные схемы и передаточные функции систем автоматического регулирования
5	Методы оценки устойчивости и анализ качества переходных процессов. Рассматриваемые вопросы: Свойства систем автоматического регулирования и управления. Общие понятия. Критерий Найквиста. Алгебраические критерии устойчивости. Свойства одноконтурных систем. Пути обеспечения их устойчивости. Понятие об амплитудно-фазовых частотных характеристиках. Нелинейные системы.
6	Дискретные системы управления Рассматриваемые вопросы: Понятия об элементах и методах анализа дискретных систем автоматического управления. Основные понятия алгебры логики. Логические элементы и схемы на логических элементах. Методы контроля исправности систем управления. Понятие о надёжности элементов автоматики.
7	Настройка систем автоматического регулирования Рассматриваемые вопросы: Особенности выбора параметров и настройки регуляторов прямого действия с присоединенным катарактом. Особенности настройки регулятора непрямого действия с изодромной обратной связью. Особенности регулирования дизель-генераторов при параллельной работе. Динамика автоматического управления движением судна.
8	Морские автономные и дистанционно управляемые надводные суда: Обзор и основные принципы Рассматриваемые вопросы: Введение в морские автономные системы и их назначение. Типы автономных и дистанционно управляемых судов. Основные компоненты и оснащение.
9	Интеллектуальные системы управления Рассматриваемые вопросы: Искусственный интеллект в системах управления. Нейросетевые и экспертные системы. Примеры и области применения интеллектуальных систем управления.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Исследование на ЭВМ устойчивости САР с помощью критерия Гурвица В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Изучить критерий устойчивости Гурвица. - Исследовать устойчивость системы.
2	Исследование на ЭВМ устойчивости САР с помощью критерия Михайлова В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Исследовать на ЭВМ устойчивости САР с помощью критерия Михайлова

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
3	Составление частотных передаточных функций разомкнутых и замкнутых систем. Критерий Найквиста В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Построить АФЧХ для различных типов динамических звеньев и их соединений.
4	Определение устойчивости по логарифмическим характеристикам. Введение обратных связей с целью статической и динамической настройки систем регулирования В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Изучить влияние обратных связей различного типа на устойчивость системы регулирования 3-его порядка, включающей инерционные и последовательно соединенные колебательные звенья. В качестве критерия устойчивости используется критерий Найквиста. - Закрепить теоретические знания по соответствующему разделу курса автоматического регулирования.
5	Исследование автоколебаний в релейной системе В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Изучить с помощью вычислений на примере релейной системы механизм образования автоколебаний нелинейной системы и способы уменьшения амплитуды автоколебаний.
6	Решение задачи по оптимизации режима работы СЭУ для минимизации расхода топлива на участке пути В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Освоить метод оптимизации систем управления применительно к СЭУ, например, при заданном пути движения судна и заданном времени движения оптимизировать расход топлива определив время прохождения участков пути по направлению течения и против течения. - Оптимизировать движение судна на участках пути с разной глубиной реки с целью снижения суммарного расхода топлива и прохождения пути за заданное время.
7	Исследование на ПК автоколебаний в системе регулирования скорости дизеля В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - Изучить особенности процессов, происходящих в системе автоматического регулирования скорости при автоколебаниях на примере автоколебаний при наличии зазоров в передаче регулирующего органа. - Закрепить теоретические знания по соответствующему разделу курса автоматического регулирования.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Апериодическое звено первого порядка, АФЧХ, график переходного процесса В результате работы на практическом занятии студент изучает аperiодическое звено первого порядка, АФЧХ, график переходного процесса для него
2	Колебательное звено, АФЧХ, график переходного процесса В результате работы на практическом занятии студент изучает колебательное звено, АФЧХ, график переходного процесса для него
3	Вывод уравнения объекта В результате работы на практическом занятии студент выполняет вывод уравнения объекта
4	Вывод уравнения регулятора В результате работы на практическом занятии студент выполняет вывод уравнения регулятора
5	Вывод уравнения сервопоршня и ГОС В результате работы на практическом занятии студент выполняет вывод уравнения сервопоршня и ГОС

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
6	Соединение звеньев, АФЧХ, запас устойчивости В результате работы на практическом занятии студент изучает соединение звеньев, АФЧХ, запас устойчивости САР

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	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	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	Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ), учебная библиотека АВТ
2	Зябров, В.А. Основы автоматики и теории управления техническими системами [Электронный ресурс] / В.А. Зябров, Д.А. Попов. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2015. - 48 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/522672
3	Зябров, В. А. Обеспечение технической эксплуатации судово-вой автоматики. Методические рекомендации / Зябров В.А., Попов Д.А., Ярикова Т.О. - Москва : МГАВТ, 2015. - 92 с.: ISBN. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/550801
4	Толшин, В. И. Основы теории автоматики и управления : практикум по исследованию устойчивости и автоколебаний в линейной и нелинейной системе и оптимизации системы	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/403834 – Режим доступа: по подписке.

управления судном / В. И. Толшин, О. В. Бородкина. - Москва : МГАВТ, 2007. - 40 с. - 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:

Экзамен в 7 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