

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



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория автоматического управления

Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики

Специализация: Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики, 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: 17.07.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью преподавания дисциплины «Теория автоматического управления» 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-2 - Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;

ОПК-4 - Способен адаптироваться к изменяющимся условиям судовой деятельности, устанавливая приоритеты для достижения цели с учетом ограничения времени;

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

ПК-29 - Способен осуществлять работы с системами управления автоматического электроснабжения, мониторинга, управления электроэнергетическими процессами на безэкипажном судне, включая системы электроснабжения и управления распределением электроэнергии.

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;
осуществлять работы с системами управления автоматического электроснабжения, мониторинга, управления электроэнергетическими процессами на безэкипажном судне, включая системы электроснабжения и управления распределением электроэнергии;

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 электродвигателей;

характеристики оборудования гидравлического и пневматического управления;

правила поиска, обнаружения и устранения неисправностей в системах управления;

системы управления автоматического электроснабжения, мониторинга, управления электроэнергетическими процессами на безэкипажном судне, включая системы электроснабжения и управления распределением электроэнергии;

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 эксплуатации систем управления автоматического электроснабжения, мониторинга, управления электроэнергетическими процессами на безэкипажном судне, включая системы электроснабжения и управления распределением электроэнергии;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

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 24 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	Имитационное моделирование Рассматриваемые вопросы: Введение в имитационное моделирование. Средства и инструменты моделирования. Примеры моделирования систем управления суднами.
9	Адаптивное и интеллектуальное управление Рассматриваемые вопросы: Принципы адаптивного управления. Искусственный интеллект в управлении морскими судами. Примеры адаптивных и интеллектуальных систем.

4.2. Занятия семинарского типа.

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	Исследование на ЭВМ устойчивости САР с помощью критерия Гурвица В результате выполнения работы студент получает следующие навыки:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- Изучить критерий устойчивости Гурвица. - Исследовать устойчивость системы.
4	Исследование на ЭВМ устойчивости САР с помощью критерия Михайлова В результате выполнения работы студент получает следующие навыки: - Исследовать на ЭВМ устойчивости САР с помощью критерия Михайлова
5	Составление частотных передаточных функций разомкнутых и замкнутых систем. Критерий Найквиста В результате выполнения работы студент получает следующие навыки: - Построить АФЧХ для различных типов динамических звеньев и их соединений.
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	Работа с лекционным материалом, литературой
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сеславин, А. И. Теория автоматического управления. Линейные, непрерывные системы : учебник / А.И. Сеславин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 314 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1014654. - ISBN 978-5-16-015022-2. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1862064 – Режим доступа: по подписке.
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	Толшин, В. И. Основы теории управления и автоматики судовых энергетических установок : методическое	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/403811 – Режим доступа: по подписке.

	пособие / В. И. Толшин, В. В. Филиппова. - Москва : МГАВТ, 2010. - 60 с. - Текст : электронный.	
4	Толшин, В. И. Основы теории автоматики и управления : практикум по исследованию устойчивости и автоколебаний в линейной и нелинейной системе и оптимизации системы управления судном / В. И. Толшин, О. В. Бородкина. - Москва : МГАВТ, 2007. - 40 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/403834 – Режим доступа: по подписке.
5	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

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).

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 4 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