

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ
к вступительным испытаниям при приёме в магистратуру
в федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный
морской технический университет»

на магистерскую программу
«Системотехника автоматизированных объектов
морской техники» (26.04.02.33)
по направлению подготовки 26.04.02 - «Кораблестроение,
океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»
в 2017 году.

Раздел 1. Теория автоматического регулирования.

1. Линейные системы автоматического регулирования и управления.
 - 1.1. Основные понятия и определения линейной теории анализа и синтеза автоматических систем (Понятия устойчивости, полной управляемости, полной наблюдаемости).
 - 1.1.1 Основные элементы автоматических систем и их математическое моделирование (Методика составления уравнений динамики систем. Линеаризация уравнений. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению).
 - 1.1.2 Формы описания динамики автоматических систем (нормальная форма, каноническая форма). Методы перехода от нормальной формы записи к канонической форме.
 - 1.1.3 Операторная форма записи динамики автоматических систем. Преобразование Лапласа, передаточная функция, типовые динамические звенья, структурные преобразования.
 - 1.2. Методы анализа и синтеза линейных автоматических систем
 - 1.2.1. Алгебраические критерии устойчивости: Стодолы-Вышнеградского, Раута-Гурвица, Соколова-Липатова).
 - 1.2.2. Частотные критерии устойчивости (Найквиста, Михайлова, Неймарка).
 - 1.2.3. Частотные методы оценки и коррекции качества.
 - 1.2.4. Корневые методы оценки и коррекции качества.
 - 1.2.5. Интегральные методы оценки и коррекции качества.
2. Нелинейные системы автоматического регулирования и управления
 - 2.1. Основные понятия и определения нелинейной теории анализа и синтеза автоматических систем - понятия пространства состояний (фазового пространства), состояний равновесия (особые точки), фазовых

траекторий и предельных циклов(особые траектории). Понятие устойчивости в формулировке Ляпунова.

2.2. Математическое моделирование динамики автоматических систем. Типы нелинейности, присущие автоматическим системам.

2.3. Методы анализа и синтеза нелинейных автоматических систем.

2.3.1. Точные аналитические методы (Второй метод Ляпунова, метод точечных отображений в фазовом пространстве системы);

2.3.2. Понятие абсолютной устойчивости автоматических систем (Частотный критерий В.М.Попова);

2.3.3. Приближенные аналитические методы(метод гармонического баланса Е.П.Попова, графоаналитический метод Л.С.Гольдфарба);

2.3.4. Численные методы исследования автоматических систем(методы

3. Современные тенденции развития систем автоматического регулирования и управления. Сложные автоматические системы (системы логико-динамического класса, оптимальные системы, адаптивные системы, самоорганизующиеся системы, робастные системы, FAZZI– систем).

Раздел 2. Проектирование систем автоматизации.

1. Задачи проектирования автоматизированных систем (АС). Типы АС.
2. Этапы и стадии проектирования АС. Техническое задание на проектирование. Облик АС.
3. Структурная и схемная проектная документация.
4. Структура АС. Одноуровневые и многоуровневые АС.
5. Функциональные схемы централизованных и децентрализованных систем.
6. Программно- аппаратная модель АС.
7. Аппаратные платформы АС на примере РХІ.
8. Состав форм-фактора платформы РХІ. Способы управления модулями форм-фактора.
9. Основные типы модулей РХІ. Их назначение.
10. Платформа SCXI. Функциональные возможности.
11. Платформа Compact RIO. Функциональные возможности.
12. Система испытаний электродвигателей как разновидность АС. Модульный состав системы.
13. Автоматизированное рабочее место системы испытания электродвигателей.
14. Комплексная система технической диагностики КЭО как разновидность АС.
15. Системообразующий модуль КСТД. Функциональная схема.
16. Типовой измерительный канал АС. Статистическое моделирование измерительного канала.

Раздел 3. Технически диагностика судового оборудования.

1. Методы технического обслуживания машин и оборудования

2. Функциональное диагностирование. Классификация методов.
3. Тестовое диагностирование. Классификация методов.
4. Процесс оценки технического состояния машин и оборудования. Функциональное и тестовое диагностирование
5. Процесс формирования диагноза о техническом состоянии машины или оборудования.
6. Методология технической диагностики.
7. Условие работоспособности машин или оборудования.
8. Условие работоспособности непрерывных объектов.
9. Условие работоспособности дискретных объектов.
10. Функциональная схема технического диагностирования. Понятие диагностического симптома.
11. Математическая модель объекта диагностики на примере цилиндра-поршневой группы судового дизеля. Оценка эталонного значения температуры цилиндровой втулки судового малооборотного дизеля по формуле доктора Хансена и по номограмме.
12. Рабочая процедура диагностирования судового малогабаритного двигателя.
13. Функциональная схема диагностирования двигателей фирмы Бурмейстер и Вайн со схемой отображения информации оператору.
14. Особенности использования и области применения в технической диагностике методов анализа вибрации: общий уровень, октавный, и третьоктавный анализ, узкополосный спектральный анализ низкочастотных сигналов, метод ударных импульсов.
15. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов в технической диагностике.
16. Установки анализаторов спектров: динамический диапазон, граничная частота спектра, разрешающая способность анализатора (количество частотных линий), время измерения мгновенного спектра, время измерения усредненного спектра, требование разделения двух близких по частоте гармонических составляющих.
17. Особенности использования параметров высокочастотной случайной вибрации для диагностики узлов машин и оборудования.
18. Правила выбора параметров полосового фильтра для выделения высокочастотной вибрации, создаваемой силами трения и микроударами.
19. Различия понятий «мониторинг» и «диагностика» машин и оборудования по сравнению с понятием «контроль по ГОСТу ИСО». Расчет значений порога Предупреждения и порога Остановки по ГОСТу Р ИСО 10816, часть третья.
20. Вибрационная диагностика подшипников качения. Основные подшипниковые частоты вибрации. Особенности узкополосного анализа низкочастотной вибрации, основные и дополнительные диагностические признаки дефектов подшипников.

21. Вибрационная диагностика подшипников качения. Основные подшипниковые частоты вибрации. Особенности узкополосного спектрального анализа огибающей высокочастотной вибрации, основные и дополнительные диагностические признаки дефектов подшипников.
22. Оценка степени развития дефектов подшипников качения по спектру огибающей высокочастотной случайной вибрации.

раздел 4. Системы и устройства судовой автоматики.

1. Общие сведения об автоматических системах и их элементах. Коэффициент преобразования. Порог чувствительности.
2. Аппаратура управления. Электромагнитное реле.
3. Дистанционные передачи. Потенциометрические дистанционные передачи.
4. Дистанционные передачи. Сельсины.
5. Дистанционные передачи. Вращающиеся трансформаторы.
6. Исполнительные устройства. Двигатели постоянного тока с независимым возбуждением.
7. Исполнительные устройства. Двухфазные двигатели переменного тока.
8. Усилители исполнительных устройств. Электромашинные усилители.
9. Усилители исполнительных устройств. Магнитные усилители.
10. Электромеханические датчики скоростей и ускорений. Тахогенераторы.
11. Усилители переменного тока. Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером.
12. Усилители переменного тока. Эмиттерный повторитель. Фазоинвертный усилитель.
13. Усилители переменного тока. Двухтактный каскад усилителя мощности.
14. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители.
15. Усилители постоянного тока. Операционные усилители – инвертирующие усилители.
16. Усилители постоянного тока. Операционные усилители – неинвертирующие усилители.
17. Усилители постоянного тока. Операционные усилители – повторитель напряжения, инструментальный усилитель.
18. Схемы аналоговых вычислений на ОУ. Сумматор.
19. Схемы аналоговых вычислений на ОУ. Интегратор и его рабочие циклы.
20. Схемы аналоговых вычислений на ОУ. Дифференциатор и его АЧХ.
21. Функциональные устройства. Компаратор. Триггер Шмидта и его передаточная характеристика.
22. Функциональные устройства. Амплитудный ограничитель.
23. Генераторы линеаризующих колебаний.
24. Генераторы линеаризующих колебаний. Генератор линейно изменяющегося напряжения.

25. Фильтры Чебышева, Баттерворта, Бесселя.
26. Автоматические системы контроля и защиты.
27. Автоматические системы управления, эл. ключи.
28. Автоматические системы регулирования.

Раздел 5. «Автоматизация СЭУ»

1. Основные понятия: объект автоматизации, система автоматизации, основные функции судовых САУ. Понятие о классах автоматизации. Требования «Правил классификации и постройки судов» Морского Регистра РФ к функциональным возможностям САУ для различных классов автоматизации.
2. Понятие о назначении и устройстве систем ДАУ. Структура и принцип действия следящей линии. Устройство и принцип действия задающих устройств, блоков логики и исполнительных механизмов.
3. Понятие о назначении и устройстве систем централизованного контроля теплотехнических параметров. Номенклатура контролируемых параметров. Принцип действия СЦК с параллельным и последовательным контролем измерительных каналов.
4. Устройство и принцип действия первичных преобразователей (датчиков температуры, давления, оборотов).
5. Устройство и принцип действия локальных средств представления информации (кнопок, табло, цифровых индикаторов, светодиодных дорожек и т.п. Понятие о виртуальных измерительных приборах.
6. Назначение и принцип действия систем аварийно-предупредительной сигнализации (АПС). Аналоговые и дискретные датчики теплотехнического контроля. Понятие об уставках параметров. Способы оповещения персонала о возникновении нештатных ситуаций.
7. Назначение и принцип действия систем аварийной защиты. Область применения систем аварийной защиты.
8. Назначение и типовой состав судовых систем технической диагностики.
9. Понятие о регуляторах прямого и непрямого действия. Виды внешней энергии, подводимой к регуляторам непрямого действия. Особенности применения в регуляторах
10. непрямого действия различных носителей подводимой энергии.
11. Показатели качества регулирования. Понятия о статических и динамических ошибках, длительность переходного процесса, автоколебания и устойчивость.
12. Принципы и законы регулирования. Статические и астатические регуляторы.
13. Конструктивное устройство и принцип действия гидравлического сервомотора.
14. Конструктивное устройство и принцип действия электрического сервомотора.
15. Назначение и структура система автоматизации судовых дизельных установок.

16. Назначение и структура система автоматизации корабельных газотурбинных установок (СДУ).
17. Состав и назначение системы автоматизации вспомогательной котельной установки. Номенклатура управляемых и регулируемых параметров.
18. Состав и назначение системы автоматизации судовой электростанции. Регулируемые параметры. Принципы взаимодействия электрических генераторов с судовой системой электроснабжения.
19. Понятие о швартовных и ходовых испытаниях автоматизированного оборудования. Статические и динамические характеристики. Понятие о выбеге судна. Способы экстренного торможения судна.
20. Особенности условий эксплуатации судовых систем автоматизации. Понятие о надёжности автоматических устройств. Самодиагностика судовых САУ. Принципы модульного восстановления аппаратуры САУ.
21. Требования к уровню квалификации специалистов, занимающихся разработкой и эксплуатацией судовых средств автоматизации.

Заведующий кафедрой

Судовой автоматики и измерений _____ /С.А. Согонов/

Утверждено на Ученом совете ФКЭ и А, протокол № __ от ____ 2017
года,

Ученый секретарь ФКЭиА _____ / А.Ю. Чистяков/