

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

к вступительным испытаниям при приеме в магистратуру в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» по направлению подготовки 17.04.01 «Корабельное вооружение»

### Часть 1 «Управление и автоматизация систем и объектов морской техники»

1. Методы решения дифференциальных уравнений систем автоматического управления. Линейные системы. Нелинейные системы. Методы линеаризации.
2. Блок-схема системы управления. Классификация систем автоматического управления (САУ). Статический анализ САУ.
3. Статические и динамические характеристики элементов САУ. Математические модели элементов САУ. Передаточные функции.
4. Анализ точности САУ при полиномиальных и гармонических внешних воздействиях.
5. Анализ устойчивости обыкновенных САУ. Критерии устойчивости. Области устойчивости.
6. Логарифмические амплитудно-фазовые частотные характеристики (ЛАФЧХ). Синтез последовательных корректирующих устройств (ПКУ) методом ЛАХ. Техническая реализация ПКУ.
7. Динамический анализ САУ. Анализ качества процесса управления в линейных непрерывных САУ.
8. Понятие объекта морской техники. Морские подвижные объекты (МПО). Классификация МПО. Определение системы управления МПО.
9. Обобщенная функциональная структура САУ МПО. Физические принципы, на основе которых построены отдельные элементы структуры САУ МПО. Примеры функциональных структур САУ конкретными МПО.
10. Стадии, этапы и уровни процесса проектирования. Методы проектирования технических систем: по прототипу, последовательных приближений, вариаций и системный.
11. Основные этапы анализа проектных решений. Выбор критериев эффективности. Постановка задачи оптимизации выбора проектных решений.

12. Многокритериальная оптимизация. Методы условной и безусловной оптимизации. Обоснование выбора проектных решений в условиях неопределенности.
13. Статический анализ САУ. Статические характеристики элементов и их соединений.
14. Методы вариационного исчисления. Метод Эйлера. Метод динамического программирования. Принцип максимума.
15. Общие сведения о принципах оптимального, адаптивного и терминального управления.
16. Основные характеристики и параметры элементов автоматики. Статические и динамические характеристики. Линейные, релейные характеристики, гистерезис, чувствительность, нелинейность. Структура погрешности, надежность элементов.
17. Математические модели двигателей постоянного и переменного тока. Механические характеристики.
18. Датчики. Общие сведения. Структурные схемы датчиков. Датчики с последовательным соединением преобразователей, дифференциальные, компенсационные, амплитудные, фазовые, частотные.
19. Электрические привода. Элементы теории электропривода. Структурная схема. Характеристики основных типов электродвигателей. Редуктора и устройства передачи перемещения на исполнительные органы системы автоматики. Схемы управления электродвигателями.
20. Схемотехника цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей. Рассматриваются основные типы и структуры ЦАП и АЦП, особенности применения, параметры и схемы включения микросхем АЦП и ЦАП.
21. Физические поля кораблей.
22. Торпедное оружие.
23. Системы противоторпедной защиты подводных лодок.
24. Приборы гидроакустического противодействия.
25. Воздушные торпедные аппараты.
26. Механические торпедные аппараты.
27. Гидравлические торпедные аппараты.
28. Забортные пусковые установки для средств самообороны для средств самообороны с воздушной энергетической системой.

29. Забортные пусковые установки для средств самообороны для средств самообороны с пороховым газогенератором.

30. Механические забортные пусковые установки для средств самообороны с воздушным и гидравлическим источником энергии.

Рекомендуемая литература:

1. Дмитриев В.И. Прикладная теория информации.–М.: Высшая школа, 1989.-320 с.

2. Гоноровский В.И. Радиотехнические цепи и сигналы.–М.: Радио и связь, 1986.-511 с.

3. Основы теории автоматического управления. Под. ред. Судзиловского Н.Б. – М.: Машиностроение, 1985.-510 с.

4. Сборник задач по теории автоматического управления. Под. ред. Бесекерского В.А.–М.: Наука, 1978.-512 с.

5. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы.–М.: Высшая школа, 1998.-448 с.

6. Горяинов В.Т., Журавлёв А.Г., Тихонов В.И. Статистическая радиотехника. Примеры и задачи.–М.: Сов. радио, 1980.-543 с.

7. Основы теории автоматического управления. Под. ред. Крутова В.И. – М.: Машиностроение , 1984.-368 с.

8. Лукомский Ю.А., Чугунов В.С. Системы управления морскими подвижными объектами: Учебник - Л.: Судостроение, 1988. – 272 с.

9. Лукомский Ю.А., Корчанов В.М. Управление морскими подвижными объектами: Учебник - СПб.: Элмор, 1996. – 320 с.

10. Нарусбаев А.А. Введение в теорию обоснования проектных решений. – Л.: Судостроение, 1976. – 291 с.

11. Жадовский Д.А. Сборка, регулировка и испытания систем управления: Учебное пособие. – Л.: ЛКИ, 1992. – 207 с.

12. Киселев Н.Н. Основы теории надежности сложных систем: Учебное пособие. – Л.: ЛКИ, 1986. – 183 с.

13. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования.– М.:Наука, 2004.-752 с.

14. Панин В.В. Основы теории информации: учебное пособие для вузов.- БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 438 с.
15. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебное пособие для вузов. – Дрофа, 2006, - 720 с.
16. Бабинов М.А., Косинский А.В., Элементы и устройства автоматики. М, Высшая школа, 1975 г.
17. Алексеенко А.Г. и Шагурин И.И. Микросхемотехника – М.: Радио и связь. 1982
18. Борисенко К.П., Ефимов О.И., Красильников Е.П. Торпедные аппараты подводных лодок. Изд. СПб ГМТУ, 2003. –78 с.
19. Красильников Е.П., Хорьков П.А. Системы самообороны подводных лодок. Изд. СПб ГМТУ, 2014. –107 с.

## Часть 2 «Информационно-измерительные системы и приборы морской техники»

1. Установившиеся вынужденные колебания осциллятора. Частотная зависимость колебательной скорости (резонансная кривая). Условие механического резонанса. Добротность. Полоса пропускания частот.
2. Механические колебательные системы с распределёнными параметрами (массой и гибкостью). Типы колебательных систем гидроакустических преобразователей. Виды деформаций и механических напряжений колебательных систем.
3. Продольные колебания стержня. Распределение амплитуд смещений и механических напряжений в стержне с закреплённым торцом и в свободном стержне. Колебания составного стержня с накладками.
4. Замещение колебательной системы с распределёнными параметрами системой с сосредоточенными параметрами. Эквивалентные параметры (масса и гибкость).
5. Электромеханическое и механоакустическое преобразование энергий на примере электродинамического преобразователя. Коэффициент электромеханического преобразования. Динамическое сопротивление.
6. Электромеханические аналогии. Электромеханическая схема преобразователя для режимов излучения и приёма. Электромеханический трансформатор. Коэффициент электромеханической трансформации.

7. Прямой и обратный пьезоэффект. Пьезокерамика, её свойства, достоинства и недостатки. Основные этапы производства пьезоэлементов.
8. Основные параметры гидроакустического преобразователя в режиме излучения и приёма.
9. Структурная логическая схема аналого-цифрового преобразования сигналов. Способы дискретизации низкочастотных и узкополосных сигналов.
10. Свертка в частотной области. Алгоритм. Структурная схема быстрой свертки.
11. Цифровые фильтры. Типы фильтров. АЧХ идеальных и реальных фильтров.
12. КИХ-фильтр. Передаточная, частотная характеристика КИХ-фильтра. Структурная схема КИХ-фильтра.
13. БИХ-фильтр. Передаточная характеристика и структурная схема БИХ-фильтра.
14. Прямой метод оценки спектра. Методы борьбы с искажениями спектра при вычислении дискретного преобразования Фурье.
15. Методы усреднения оценок спектра.
16. Гидродинамические характеристики буксируемых подводных аппаратов.
17. Постоянное магнитное и индукционное магнитное поле корабля.
18. Основные источники переменного магнитного и электрического поля корабля.
19. Источники шума и вибрации. Классификация. Источники шума и вибрации механического, аэрогидродинамического и магнитного происхождения.
20. Пути распространения шума и вибрации в судовых конструкциях.
21. Методы и средства снижения шума и вибрации на судах.
22. Геометрическая теория распространения звука. Метод мнимых источников.
23. Звукоизоляция одинарной преграды, обладающей только массой. Закон «массы». Звукоизоляция преграды обладающей массой и изгибной жесткостью. Явление волнового совпадения при распространении звука через одинарную преграду.

24. Прохождение воздушного шума через преграду, разделяющую две среды. Определение звукового давления в заборной воде, создаваемого воздушным шумом.
25. Практические методы расчета звукоизоляции. Методы расчета звукоизоляции двойных преград. Учет звукопоглощения и акустических «мостиков».
26. Глушители аэродинамического шума. Метод расчета активных глушителей шума. Классификация и принцип действия.
27. Типы вибропоглощающих покрытий. Области их применения. Методы расчета. Вибропоглощающие конструкции.
28. Понятие виброизоляции механизмов. Оси жесткости и центры жесткости виброизолирующего крепление.
29. Влияние импеданса фундамента на виброизоляцию механизма. Двухкаскадная виброизоляция.
30. Частотная диаграмма при проектировании виброизоляции механизмов. Требования, предъявляемые к виброизолирующему креплению.

Рекомендуемая литература:

1. Никифоров А.С. Акустическое проектирование судовых конструкций. - Л.: Судостроение, 1991. – 198 с.
2. Иванов Н. И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник. - М.: Университетская книга, Логос.2008. – 424 с.
3. Шаров Я.Ф. Виброизоляция механизмов. – Л.: ЛКИ, 1987. – 175 с.
4. Справочник по технической акустике. Под ред. М. Мюллера и М. Хекла. - Л.: Судостроение, 1980. - 383 с.
5. Справочник по судовой акустике. Под ред. И.И. Клюкина, И.И. Боголепова. - Л.: Судостроение, 1979. – 504 с.
6. Виноградов Н.И., Гутман М.Л., Лев И.Г., Нисневич М.З. Привязные подводные системы. Прикладные задачи статики и динамики. СПб.: Изд-во С.Петербур. Ун-та, 2000. – 320 с.
7. Виноградов Н.И., Крейндель С.А., Лев И.Г., Нисневич М.З. Привязные подводные системы. Аэродинамические характеристики при установившемся движении. СПб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2005. – 304 с.

8. Егоров В.И. Подводные буксируемые системы. Л.: Судостроение, 1981. – 238 с.
9. Русецкий А. А., Жученко М. М. Судовые движители. Л.: Судостроение 287 с.
10. Ткаченко Б.А. История размагничивания кораблей советского ВМФ. — М.: Наука, 1981.
11. Краснов И.П. Расчётные методы судового магнетизма и электротехники. — Л.: Судостроение, 1986.
12. Свердлин Г.М. Физические основы подводной акустики. Учебное пособие. СПб: Изд. СПб ГМТУ, 2005. - 157 с.
13. Свердлин Г.М. Прикладная гидроакустика. Л.: Изд. Судостроение, 1990. - 320с.
14. Резниченко А.И. Подводные электроакустические преобразователи. Учебное пособие. Л.: Изд. ЛКИ, 1989. - 105 с.
15. Смаришев М.Д., Добровольский Ю.Ю. Справочник Гидроакустические антенны. Л.: Изд. Судостроение, 1984.
16. Огурцов Ю.П. Техническая гидроакустика. Методические указания к лабораторным работам. СПб: Изд. СПб ГМТУ, 2003. - 65 с.
17. Подводные электроакустические преобразователи. Справочник. Под ред. В.В. Богородского. Л.: Изд. Судостроение, 1983. - 247 с.
18. Свердлин Г.М. Гидроакустические преобразователи и антенны. Л.: Изд. Судостроение, 1988. - 230 с.
19. Ю.А. Корякин, С.А. Смирнов, Г.В. Яковлев. Корабельная гидроакустическая техника, СПб. Изд. Наука, 2004. - 409 с.
20. В.М. Букатый. Промысловая гидроакустика и рыболокация. Учебник, М. Изд. Мир, 2003. –493 с.
21. Евтютов А.П., Митько В.Б. Примеры инженерных расчетов в гидроакустике. Л.: Изд. Судостроение, 1988. - 287 с.
22. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. М.: Мир, 1978, 848с.
23. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. СПб: Питер, 2006 г.
24. Сетин А.И. Цифровая обработка сигналов: Уч. пособие/ СПбГМТУ; СПб., 2004, 202 с.

25. Марпл - мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения.: Пер. с англ. - М.: Мир, 1990, 548 с.
26. Найт У.С., Придэм Р.Г., Кей С.М. Цифровая обработка сигналов в гидролокационных системах // ТИИЭР, 1981, Т69, №11, с. 84-155.
27. Солонина А.И., Улахович Д.А., Яковлев Л.А. Алгоритмы и процессоры ЦОС. СПб.: БХВ-Петербург, 2002 г.
28. Г.М. Свердлин Ю.П. Огурцов. Физические основы прикладной гидроакустики. Гидроакустические преобразователи и антенны. Уч. пособие. СПбГМТУ. 2006.