

Министерство науки и высшего образования РФ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»
(СПбГМТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по образовательной деятельности

Е. Р. Счисляева



ПРОГРАММА

вступительного экзамена для поступающих в аспирантуру

2.2 Электроника, фотоника, приборостроение и связь

шифр и наименование группы научных специальностей

2.2.11 Информационно-измерительные и управляющие системы

шифр и наименование научной специальности

Введение

Программа вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы» составлена на основе федеральных государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки аспирантов по группе научных специальностей 2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь.

В основу настоящей программы положены следующие разделы дисциплин, преподаваемых в вузах: теория случайных процессов, элементы теории вероятностей и математической статистики; теория функций и функциональный анализ; численные методы и математическое программирование; методы оптимизации; статистическая теория измерений и передачи измерительной информации; информационно-измерительные и управляющие системы и их метрологическое обеспечение; управление в технических системах; основы теории контроля, методы контроля и испытаний объектов морской техники; основы теории автоматического управления, теория цифрового управления; моделирование информационно-измерительных и управляющих систем на ЭВМ.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру разработана в соответствии с федеральными государственными стандартами высшего профессионального образования ступеней «специалист», «магистр».

Лица, желающие поступить в аспирантуру по данной научной специальности, должны показать свою подготовленность к продолжению образования и продемонстрировать наличие компетенций по следующим вопросам.

1. Общие вопросы теории измерительной техники

Основные термины и определения в измерительной технике. Физические величины. Истинное и действительное значения физической величины. Классификация видов и методов измерения. Средства измерения и их основные метрологические характеристики. Классы точности.

Передача измерительной информации. Количество информации в дискретных и непрерывных сообщениях. Кодирование сообщений и цели кодирования. Декодирование. Помехоустойчивое кодирование. Общие принципы использования избыточности. Корректирующие и циклические коды. Дискретизация непрерывных величин. Модуляция. Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи.

Количество информации и избыточность. Измерение информации. Содержание информации. Меры полезности информации. Обобщенное представление процесса обмена информацией. Энтропия, шум.

Основные понятия теории массового обслуживания и теории статистических решений. Классификация систем массового обслуживания и их основные характеристики. Критерии, основанные на известных вероятностных условиях (критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа).

Элементы теории погрешностей. Случайные погрешности, законы распределения. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений. Погрешности косвенных измерений. Способ наименьших квадратов.

Восприятие и передача информации. Первичное восприятие. Анализ информации. Корреляторы. Обнаружение и распознавание. Понятие канала обмена информацией. Виды каналов. Повышение помехоустойчивости передачи и приема.

Обработка информации. Основные виды систем обработки информации. Комплексное и

обобщенное отображение информации.

Техническая диагностика. Методы и процедуры построения алгоритмов для проверки исправности, работоспособности и правильности функционирования систем и их компонентов. Диагностические тесты.

Сжатие данных. Методы и алгоритмы сжатия данных. Адаптивные устройства.

2. Основы теории построения информационно-измерительных и управляющих систем (ИИУС)

Основные определения. Области применения ИИУС. Обобщенная структурная схема. Содержательные логические схемы алгоритмов. Разновидность входных величин. Разделение ИИУС по виду выходной информации. Классификация ИИУС по принципам построения. Роль ЭВМ.

Основные разновидности структур ИИУС и их интерфейсов. Виды интерфейсов. Классификация интерфейсов. Протоколы и типовые алгоритмы обмена информацией. Приборный стандартный интерфейс. Интерфейс КАМАК. Интерфейсы периферийной части ЭВМ.

ЭВМ и средства микропроцессорной техники ИИУС. Табличные методы преобразования информации.

Измерительно-вычислительные комплексы. Виды модуляции сигналов. Унифицированные преобразователи. Измерительные коммутаторы амплитудно-модулированных сигналов.

Программное обеспечение ИИУС. Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение.

3. Структура и алгоритмы ИИУС

Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Многоточечные и мультиплицированные ИС. Многомерные и аппроксимирующие ИС. Статистические измерительные системы. Измерения статистических характеристик случайных процессов.

Теоретические основы систем автоматического контроля (САК). Функции и основные виды САК. Выбор контролируемых величин и областей их состояния. Ошибки контроля. Объем выборки при контроле системы автоматического допускового контроля. САК параллельного и последовательного действия и алгоритмы их работы. Системы технической диагностики. Распознающие системы. Системы технической диагностики и их показатели. Методы оптимизации проверочных программ.

Системы автоматического управления. Основные принципы управления. Структура процессов управления. Объект управления. Линейные и нелинейные системы управления. Непрерывные и дискретные системы управления. Самонастраивающиеся системы управления.

4. Методы оценки технических характеристик ИИУС

Стадии проектирования ИИУС. Программное обеспечение. Метрологическая экспертиза и метрологическое обеспечение. Методы испытаний.

Характеристики точности ИИУС. Критерии и методы оценки погрешностей измерения входной величины. Метод оценки полной погрешности. Погрешности звеньев ИИС. Погрешности квантования. Информационные оценки.

Временные характеристики ИИУС. Определение интервалов равномерной дискретизации. Оценка эффективности ИИУС. Планирование испытаний ИИУС.

5. Основы метрологического обеспечения

Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИУС. Средства измерений как основа метрологического обеспечения. Информационно-измерительные и управляющие системы как средства контроля, диагностики и поверки.

Закон Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений". Общие положения, единицы величин. Средства и методики выражения измерений. Метрологические службы. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений.

Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС. Основные направления их совершенствования

Программа разработана научными руководителями кафедр, осуществляющих подготовку аспирантов по данной научной специальности

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела аспирантуры _____



Л. В. Кох